This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

UC-NRLF
B 3 854 520

FORESTRY LIBRARY

A11194

Praktiſche Anleitung

zum

Vermeſſen und Chartiren

der

Forſte

in

Bezug auf Betriebs-Regulirung

von

Ernſt Friedrich Hartig
Kurfürſtlich Heſſiſchem Landforſtmeiſter, Oberforſt-Direktor und Mitgliede mehrerer gelehrten Geſellſchaften.

Mit 2 Kupfertafeln und 7 Tabellen.

Gieſſen 1828.
Druck und Verlag von Georg Friedrich Heyer.

FORESTRY LIBRARY

SD555
H3
Forestry
Library

Vorwort.

Der Zweck einer Forstbetriebs-Regulirung und das Verfahren dabei, sind aus meiner Anleitung zur Forstbetriebs-Einrichtung schon bekannt und es gehet daraus hervor, daß unter allen nöthigen Geschäften, das Ausmessen, Auftragen und Berechnen der Waldflächen und das Auszeichnen der Forstcharten, die längste Zeit und den größten Kostenaufwand in Anspruch nehmen und daß durch eine zweckmäßige und schleunige Ausführung dieser Vorarbeiten, das Forsteinrichtungsgeschäft sehr erleichtert und befördert wird. Es ist daher nöthig, den Geometer-Arbeiten viel Aufmerksamkeit zu widmen und die Eigenheiten einer Waldaufnahme genau auszumitteln. Diese äußern sich in den besondern örtlichen Verhältnissen, die wegen dem Holzbestande und der oft sehr gebirgigen Lage der Forste manche Ansichten erfordern, welche der Feldmesser nicht kennt und bei der Ausführung einer Waldaufnahme mit großem Zeitverluste erst kennen lernen muß.

Die mit Bäumen bedeckte Bodenfläche, die öftere Abwechselung des Holzbestands, die verschiedene Güte des Bodens in einer Meß-Linie, und die gebirgige Lage der Forste, beschränken den Waldmesser bei der speciellen Aufnahme größ-

M6793280

tentheils auf die unmittelbare Messung und deren genaueste Ausführung, indem es ihm selten möglich ist, von den Zwischenpunkten einer Linie auf die Endpunkte zu sehen und durch Diagonale oder feste Richtpunkte seine Arbeit im Innern des Waldes zu rektificiren.

Nur in einzelnen Fällen z. B. bei der Messung über einen breiten Fluß, der relativen Höhe eines Berges, der Bestimmung der Situations-Gegenstände außerhalb der Waldungen und anderer Linien, wovon nur die ganze Länge zu wissen nöthig ist, kann eine mittelbare Messung, das Geschäft zweckmäßig beschleunigen. Ueberdas erfordert die Forstbetriebs-Einrichtung in einem ganzen Staate, einen schnellen Fortgang der planimetrischen Waldaufnahmen und folglich eine ununterbrochene Thätigkeit der Forstgeometer, welches die Fortsetzung der Waldarbeiten, auch bei nicht ganz günstigem Wetter, nöthig macht.

Der Forstgeometer kann sich daher in der Regel nur solcher Instrumente bedienen, welche durch feuchte Luft, Nebel und Regen, an der Richtigkeit nicht leiden, und die überdas auch bei ungünstigem Wetter, gebirgigem oder felsigem Terrain, einen zweckmäßigen Gebrauch gestatten.

Der Meßtisch und die Scheibe, sind ihm folglich wegen dem Ueberzug mit Papier und der für das Zeichnen auf dem Mensulblatte nöthigen bequemen Stellung, zum beständigen Gebrauche nicht zu empfehlen, obgleich ersterer bei gutem Wetter, ebenem oder doch nicht sehr gebirgigem Terrain und einer vorsichtigen Behandlung, vorzüglich gute Dienste leistet.

Die Bouſſole ist neben ihrer periodischen Unbeständigkeit, in Gegenden, wo eisenhaltiger Boden vorkommt, sehr unzuverlässig und bei windigem Wetter zeitraubend.

Spiegel-Instrumente versagen bei trübem Wetter oft den Dienst und erschweren in gebirgigen Gegenden, durch die nöthige Reduktion der Winkel auf den Horizont, das Geschäft und da überdas auf unebenem und waldigem Terrain, der Transport und die Behandlung eines künstlich zusammengesetzten Winkelmessers auch sehr beschwerlich ist, so sind große Theodoliten nicht anzurathen, weil sie durch einen zufälligen Stoß an Bäume, durch das Anhängen an Büschen, durch einen Fall des Trägers in Steinen oder den Stöcken abgehauener Stämmen, Stangen und Reißern, in den engen Meßschluchten, sehr leicht beschädigt werden können.

Ein mittelmäßig großes, stark und einfach gebautes, vollkommen genaues Astrolabium, mit einem Nonius der zwei Minuten genau angiebt und beim Auftragen als Transporteur dienen kann, womit ein Diopter-Fernrohr, ein vertikaler Gradbogen, eine Röhren-Libelle, eine Orientir-Bouſſole und eine Dosen-Libelle verbunden ist und dessen Stand durch ein dauerhaftes Stativ befestiget wird, entspricht dem Zwecke einer speciellen Waldvermessung am besten, und ist daher jedem Forstgeometer, der anhaltend arbeiten will, vorzugsweise zu empfehlen. Indessen darf der Meßtisch nicht ganz ausgeschlossen werden, wenn die Arbeit in Bezug auf die General-Charte möglichst beschleunigt werden soll.

Auch der übrige Instrumenten-Apparat muß compendiös, jedoch vollständig und dauerhaft seyn, weil der Transport in waldigen Gegenden sehr oft durch schmale Meßschluchten geschiehet und der Forstgeometer zur Ersparung weiter Gänge nach dem Walde, sein Stand-Quartier gewöhnlich in Dörfern oder auf einzelnen Höfen nehmen

muß, wo eine Reparatur des fehlerhaft gewordnen Instrumenten-Apparats, sehr schwer fällt.

Ueberdas kommen noch so mancherlei Eigenheiten bei der Waldmessung und Chartirung zum Behufe einer Forstbetriebs-Einrichtung vor, daß es nöthig wird, den ganzen Geschäftsgang zu betrachten, um sie alle bemerklich zu machen.

Ich fand es daher zweckmäßig, den Vortrag so einzurichten, daß ein mit den Elementar-Auflösungen der praktischen Geometrie bekannter Forstmann, die Eigenheiten der Waldmessung, zum Behufe einer Forstbetriebs-Einrichtung, ohne große Schwierigkeit kennen lernt.

Daß ich bei den speciellen planimetrischen Waldaufnahmen, die unmittelbare Messung vorzüglich anwende, bedarf wohl aus den oben angeführten Gründen keines weiteren Beweises und jeder sachkundige praktische Forstmann wird sich schon von der Nothwendigkeit überzeugt haben.

Auch der Trigonometer, welcher eine topographische ꝛc. Landcharte entwerfen soll, wird jede ökonomische Waldaufnahme für eine Detail-Messung halten und dem Waldmesser die nöthigen Punkte aus seinem kleinsten Netze geben, um darauf seine geometrische Zulage für die specielle Waldaufnahme zu gründen. Nie wird er aber dem Waldmesser zumuthen, seine Detail-Messung trigonometrisch zu machen, um daraus ein trigonometrisches Netz für die Landesaufnahme zu construiren, weil bei topographischen Messungen das kleinere Netz aus dem größeren, und nicht das größere aus dem kleinern gebildet werden darf, wenn die erforderliche Genauigkeit erreicht werden soll.

Jede specielle planimetrische Waldaufnahme, ist daher blos als eine ökonomische Messung zu betrachten und ihrem

Zwecke gemäß zu behandeln und zu beurtheilen, wobei der richtige, leichte und schnelle Vollzug des Geschäfts zum Grunde gelegt werden muß.

Daß es nicht in meinem Plane liegt, die praktische Geometrie für Forst-Eleven in ihrem ganzen Umfange ausführlich abzuhandeln, gehet schon aus den vorstehenden Aeußerungen hervor und es würde dieses auch für meinen Zweck ein überflüssiges Unternehmen seyn, weil die Forstliteratur an Schriften, welche die einem Forstmanne nöthigen mathematischen Hülfswissenschaften weitläuftig abhandeln, keinen Mangel hat.

Indessen wird es doch für einen mit den Elementar-Auflösungen der praktischen Geometrie bekannten Forstmann, welcher die Geometer-Geschäfte bei der Forstbetriebs-Regulirung verrichten soll, nützlich seyn, wenn ihm das praktische Verfahren, welches am leichtesten zum Zwecke führt und dem Charakter der betreffenden Forstbetriebs-Einrichtung vollkommen entspricht, gezeigt wird, wodurch nicht allein seine Arbeit erleichtert, sondern auch die übrigen darauf beruhenden Geschäfte befördert werden.

Die nachstehende Abhandlung ist daher vorzüglich denjenigen jungen Forstmännern gewidmet, welche nach meiner Anleitung zur Forstbetriebs-Einrichtung, die im Jahre 1825 bei Krieger in Cassel erschienen ist, arbeiten sollen, sie wird aber auch bei jeder anderen großen Forstaufnahme gute Dienste leisten.

Uebrigens bitte ich die Verfahrungsweise, welche ich bei meinem Vortrage beobachte, indem ich die Gegenstände in der Reihenfolge abhandele, wie sie bei dem Vermessungs-Geschäfte vorkommen, als das Resultat einer vorsichtigen

Erfahrung anzusehen, die ich während einer vierzehnjährigen Neben-Funktion als Lehrer und Direktor einer Forst-Lehranstalt bei einigen hundert Eleven gemacht und nach vorausgegangenem logisch geordnetem Elementar-Unterricht, zum Einführen in die Geschäfts-Rutine zweckmäßig gefunden habe.

Daß ich aber die Anleitung zur generellen Forstvermessung der speciellen Forstvermessung nachfolgen lasse wird hoffentlich kein Praktiker mißbilligen, dem es bekannt seyn muß, daß nur derjenige Geometer eine generelle Forstvermessung zweckmäßig vollziehen kann, welcher mit der speciellen Forstvermessung bekannt ist.

Inhalt.

Erste Abtheilung.

Von dem Messen, Auftragen, Berechnen und Auszeichnen eines ganzen Forstreviers zum Behufe der speciellen Forstbetriebs-Einrichtung.

Erster Abschnitt.

Von dem nöthigen Instrumenten-Apparat und den Zeichnen- u. Schreib-Materialien überhaupt.

Erstes Capitel.

Von den Werkzeugen, welche beim Abstecken und Bezeichnen der Linien und Winkel im Walde nothwendig sind . . . . Seite 1

Zweites Capitel.

Von den Werkzeugen, welche beim Messen der Linien und Winkel im Walde und bei der physikalischen Höhenmessung gebraucht werden S. 13

Drittes Capitel.

Von den Werkzeugen, womit Linien und Winkel auf das Papier getragen und auf demselben gemessen werden . . . . S. 32

Viertes Capitel.

Von dem zum Zeichnen der Charten nöthigen Apparat und den Materialien . . . . . S. 36

Fünftes Capitel.

Von den Futteralen über den Meß- und Zeichen-Apparat und dem Reserve-Apparat . . . . . S. 40

Zweiter Abschnitt.

Von den nöthigen Meß-Gehülfen und den Manipulationen bei dem Meßgeschäfte überhaupt.

Erstes Capitel.

Von den Eigenschaften und der Anzahl Gehülfen bei dem Meßgeschäfte S. 44

Zweites Capitel.

Von den Manipulationen bei dem Abſtecken, Aufhauen und Bezeichnen der Linien und Winkel . . . . . S. 45

Drittes Capitel.

Von den Manipulationen bei dem Meſſen der Linien und Winkel S. 53

Dritter Abſchnitt.

Von der Unterſuchung und Bezeichnung der Wald- und Forſtrevier-Grenzen und den dabei zu entwerfenden Handriſſen.

Erſtes Capitel.

Von der Unterſuchung und Bezeichnung der Waldeigenthums-, Waldgerechtſamen- und Servituten-Grenzen und den dabei zu entwerfenden Handriſſen . . . . . S. 71

Zweites Capitel.

Von der Unterſuchung und Bezeichnung der Forſtrevier-Grenze und dem dabei zu entwerfenden Handriſſe . . . . . S. 75

Vierter Abſchnitt.

Von dem Entwurf der planimetriſchen Zulage eines Forſtreviers.

Erſtes Capitel.

Von der Ueberſicht der Lage der einzelnen Waldparcellen, der Beſtimmung der Vermeſſungs-Abſchnitte in denſelben und deren Abſteckung und Bezeichnung . . . . . S. 77

Zweites Capitel.

Von dem Entwurf, dem Abſtecken und Bezeichnen der Haupt-Abſciſſen-Figuren in den Vermeſſungs-Abſchnitten . . . . S. 79

Drittes Capitel.

Von dem Entwurf, dem Abſtecken und Bezeichnen der Diſtrikts-Abtheilungs- und Unterabtheilungs-Figuren, in den Haupt-Abſciſſen-Figuren . . . . . S. 81

Viertes Capitel.

Von dem Meß-Broüillons-Riſſe oder der approximativen figürlichen Darſtellung der planimetriſchen Zulage . . . . . S. 88

Fünfter Abſchnitt.

Von der Meſſung der Flächen und Höhen und der Prüfung ihrer Richtigkeit.

Erſtes Capitel.

Von der Reihefolge, in welcher die einzelnen Waldparcellen, die Vermeſſungs-Abſchnitte, die Haupt-Abſciſſen-Figuren und in dieſen die Diſtrikts-Abtheilungs- und Unterabtheilungs-Figuren, bearbeitet werden müſſen . . . . . S. 89

Zweites Capitel.

Von der horizontalen Linien- und Winkelmeſſung . . . . S. 91

Drittes Capitel.

Von dem unmittelbaren Messen der Höhen durch das Staffelmessen, und dem Nivelliren . . . . . S. 96

Viertes Capitel.

Von der mittelbaren Berechnung der Höhen nach unmittelbar gemessenen Hülfs-Linien und Vertikal-Winkeln . . . S. 105

Fünftes Capitel.

Von der Höhenmessung mit dem Barometer . . . S. 109

Sechstes Capitel.

Von der Prüfung der Richtigkeit der gemessenen Linien und Winkel, zum Behufe der richtigen Construktion der Figur auf dem Papier S. 120

Sechster Abschnitt.

Von dem Auftragen der gemessenen Figuren auf das Papier und der Prüfung ihrer Richtigkeit.

Erstes Capitel.

Von dem verjüngten Special-Charten-Maasstabe . . S. 123

Zweites Capitel.

Von der Bestimmung der Größe und dem Aufspannen des Papierblattes auf das Reißbrett, dem Ausmitteln und Zeichnen der Magnet- und wahren Mittagslinie und der Lage der Figuren auf dem Papierblatte S. 124

Drittes Capitel.

Von dem Auftragen der Figuren rücksichtlich der Reihenfolge, der Hauptvortheile für den guten Schluß der Prüfung der Richtigkeit während dem Auftragen und der Bezeichnung der Figuren ꝛc. . S. 133

Siebenter Abschnitt.

Von der speciellen Berechnung der Waldbodenfläche.

Erstes Capitel.

Von der Einrichtung des Berechnungs-Manuals . . S. 142

Zweites Capitel.

Von der Eintheilung der Figuren in Triangel und Parallel-Trapeze und deren Bezeichnung, dem Abstechen der Länge der Linien auf dem Papier, dem Ausmessen auf dem verjüngten Maasstabe, dem Eintragen der Längen in das Berechnungs-Manual und der Flächenberechnung S. 145

Drittes Capitel.

Von der Aufstellung der speciellen Vermessungs-Tabelle . S. 148

Viertes Capitel.

Von der Aufstellung der speciellen Classifikations-Tabellen . S. 149

Fünftes Capitel.

Von der Aufstellung der Grenz-Vermessungs-Register . S. 151

Achter Abschnitt.

Von dem bessern Auszeichnen und Beschreiben der Concept-Special-Charte, der Prüfung ihrer Richtigkeit, und dem Copiren in gleichem Maasstabe.

Erstes Capitel.

Von dem besseren Auszeichnen und Beschreiben der Concept-Special-Charte . . . . . S. 157

Zweites Capitel.

Von der Prüfung der Concept-Special-Charte . . S. 164

Drittes Capitel.

Von dem Copiren der Concept-Special-Charte in gleichem Maasstabe S. 166

Neunter Abschnitt.

Von dem Entwurfe, der Zeichnung, Berechnung und Prüfung der Concept-General-Charte eines Forstreviers und dem Copiren in gleichem Maasstabe.

Erstes Capitel.

Von dem Entwurfe und der Zeichnung der Concept-General-Forstrevier-Charte . . . . . S. 167

Zweites Capitel.

Von der Flächen-Berechnung der Concept-General-Forstrevier-Charte und der Uebersichts-Tabelle . . . . . S. 176

Drittes Capitel.

Von der Prüfung der Richtigkeit der Concept-General-Forstrevier-Charte S. 178

Viertes Capitel.

Von dem Copiren der Concept-General-Forstrevier-Charte in gleichem Maasstabe . . . . . S. 179

Zehnter Abschnitt.

Von den Geschäften, welche der Forstgeometer auf besondere Anweisung des Direktors der speciellen Forstbetriebs-Einrichtung im Laufe der Taxation und bei der definitiven Ausarbeitung der sämmtlichen Forst-Charten, zu besorgen hat.

Erstes Capitel.

Von dem Abstecken und Bezeichnen der Probeflächen im Walde und auf der Charte . . . . . S. 181

Zweites Capitel.

Vom Vergrößern und Verkleineren einer Figur (eines Walddistrikts, einer Abtheilung oder Unterabtheilung) blos nach einem bestimmten Flächeninhalt, dem Bezeichnen und Abstecken der Theilungs-Linie auf der Charte und im Walde . . . . . S. 184

Drittes Capitel.

Vom Vergrößern und Verkleineren einer Wald-Figur mit verschiedener

Bodengüte, wenn die zuzusetzende oder abzuschneidende Flächengröße nach einer gewissen Boden-Charakteristik bestimmt ist . S. 186

Viertes Capitel.

Von der Schlagabtheilung eines ganzen Nieder- und Mittelwald-Wirthschaftstheils, blos nach gleichen Schlag-Flächen . . . . . S. 188

Fünftes Capitel.

Von der Schlagabtheilung eines ganzen Nieder- oder Mittelwald-Wirthschaftstheils mit verschiedener Bodengüte, in welchem die Schläge nicht nach der Fläche, sondern nach der Charakteristik des Bodens gleich gemacht werden sollen . . . . . S. 192

Sechstes Capitel.

Von dem völligen Auszeichnen der Special- und General-Forstrevier-Charten . . . . . S. 194

Zweite Abtheilung.

Von dem Aufnehmen, Auftragen, Berechnen und Auszeichnen der Wald-Situations-Charte eines Forstreviers, zum Behufe einer generellen Betriebs-Einrichtung.

Erster Abschnitt.

Von dem Messen der Waldflächen, zum Behufe der Wald-Situations-Charte eines Forstreviers.

Erstes Capitel.

Von dem nöthigen Meß-Apparat und den Gehülfen . . S. 195

Zweites Capitel.

Von dem Entwurfe der Haupt-Situations-Gegenstände und der Waldvermessungs-Zulage . . . . . S. 196

Drittes Capitel.

Von dem Messen der Linien und Winkel im Walde . . S. 203

Zweiter Abschnitt.

Von dem Auftragen der Waldfiguren auf das Papier zum Behufe der Wald-Situations-Charte eines Forstreviers.

Erstes Capitel.

Von dem verjüngten Maasstabe und der Flächen-Scale . S. 207

Zweites Capitel.

Von dem Auftragen der Waldfiguren in das Netz der Ortschaften, und in eine geometrische Zulage . . . . . S. 209

Dritter Abschnitt.

Von dem Berechnen der Waldfiguren und deren Boden- und Holzbestands-Abtheilungen, zum Behufe der generellen Vermessungs- und Classifikations-Tabellen eines Forstreviers.

Erstes Capitel.

Von der Einrichtung des Berechnungs-Manuals und der Berechnung der Waldfiguren und Abtheilungen . . . . . S. 210

Zweites Capitel.
Von der Aufstellung der generellen Vermessungs- und Classifikations-Tabelle . . . . . S. 211

Vierter Abschnitt.
Von dem Zeichnen, Prüfen und Copiren der Concept-Wald-Situations-Charte eines Forstreviers.

Erstes Capitel.
Von dem Zeichnen der Situations- und Forstadministrations-Gegenständen ꝛc. auf der Concept-Charte . . . . . S. 212

Zweites Capitel.
Von der Prüfung der approximativen Richtigkeit und dem Copiren und Bezeichnen der Concept-Wald-Situations-Charte eines Forstreviers S. 212

Fünfter Abschnitt.
Von den Geschäften, welche der Forstgeometer auf besondere Anweisung des Direktors der generellen Forstbetriebs-Einrichtung, im Laufe der generellen Taxation und bei der definitiven Ausarbeitung der Wald-Situations-Charte eines Forstreviers und den dazu gehörigen generellen Vermessungs- und Classifikations-Tabellen, zu besorgen hat.

Erstes Capitel.
Von den Geschäften im Walde . . . . . S. 213

Zweites Capitel.
Von der vollständigen Auszeichnung der Wald-Situations-Charte und der definitiven Aufstellung der generellen Vermessungs- und Classifikations-Tabellen . . . . . S. 214

Dritte Abtheilung.
Von dem Zwecke, dem Entwurfe und der Zeichnung einer General-Forst-Charte und der General-Wald-Situations-Charte eines ganzen Landes.

Erster Abschnitt.
Von dem Zwecke, dem Entwurfe und der Zeichnung einer General-Forst-Charte des Landes.

Erstes Capitel.
Von dem Zwecke der General-Forst-Charte . . . . S. 215

Zweites Capitel.
Von dem Entwurfe und der Zeichnung einer General-Forst-Charte S. 216

Zweiter Abschnitt.
Von dem Zwecke, dem Entwurfe und der Zeichnung einer General-Wald-Situations-Charte des Landes.

Erstes Capitel.
Von dem Zwecke der General-Wald-Situations-Charte . S. 218

Zweites Capitel.
Von dem Entwurfe und der Zeichnung einer General-Wald-Situations-Charte . . . . . S. 219

Erste Abtheilung.

Von dem Messen, Auftragen, Berechnen und Auszeichnen eines ganzen Forstreviers, zum Behufe der speciellen Forstbetriebs-Einrichtung.

Erster Abschnitt.

Von dem nöthigen Instrumenten-Apparat und den Zeichnen- und Schreibmaterialien überhaupt.

Erstes Capitel.

Von den Werkzeugen, welche beim Abstecken und Bezeichnen der Linien und Winkel im Walde nöthig sind.

§. 1.

Die Werkzeuge, womit Linien und Winkel im Walde abgesteckt werden, bestehen in runden Stäben ohne oder mit Fahnen und Schirmen; sie erhalten in dieser Hinsicht die besonderen Namen: Richtstäbe, Fahnenstäbe, Schirmstäbe.

Das Bezeichnen der abgesteckten Linien und Winkel geschiehet durch Pflöcke von verschiedener Länge und Dicke, die zum Theil mit Buchstaben und Nummern versehen und fest eingeschlagen werden, um die Linien und Winkelpunkte während dem Vermessungs- und Forsteinrichtungsgeschäfte

leicht finden zu können. Sie haben nach den verschiedenen Bedeutungen auch verschiedene Benennungen.

1) Rücksichtlich des Waldeigenthums sind es: Grenz-Linienpflöcke, Grenz-Winkelpflöcke.

2) Hinsichtlich der rein planimetrischen Aufnahme giebt es:

a) Linienpflöcke, nemlich: Anfangs- und Endpflöcke, Richtpflöcke, Entfernungspflöcke.

b) Winkelpflöcke, nemlich: Abschnitts-Winkelpflöcke, Haupt-Abscissen-Winkelpflöcke, Abschlags- oder Ordinaten-Winkelpflöcke.

c) Versicherungspflöcke, nemlich: Nebenpflöcke, Zeigepflöcke.

3) In forstwirthschaftlicher Hinsicht kommen vor: Distriktspflöcke, Abtheilungspflöcke, Unterabtheilungspflöcke, sowohl in Bezug auf die Verschiedenheit des Holzbestandes, wie des Bodens, der Gerechtsamen und Servituten.

I. Von den Werkzeugen zum Abstecken der Linien und Winkel.

§. 2.

Die Richtstäbe sind runde 1 pariser Duodecimal-Zoll dicke Stangen, aus gesundem gradfaserigem und trokkenem Kernholze der Weißtanne, Fichte, Lerche oder Kiefer verfertiget. Am unteren Ende sind sie mit einem 5 Normal-Decimal-Zolle *) langen eisernen Beschlage versehen,

*) Das hier angenommene Normalmaaß ist das Casseler Catastermaaß. Die Casseler Cataster-Ruthe enthält 17682 Pariser Scrupel (14 Casseler Fuße à 1263 Pariser Scrupel), welche hier in 10 Fuße abgetheilt werden; folglich enthält ein Casseler Cataster- oder Decimal-Fuß 1768,2 Pariser Scrupel. Der Casseler Morgen oder Acker ist 150 Quadrat-Ruthen groß und die geographische Meile enthält 1859 Casseler Ruthen.

der 3 Zolle von der Spitze an, kegelförmig von massivem Eisen gemacht ist, worauf sich eine 2 Decimal-Zolle lange und 1 pariser Duodecimal-Zoll im Lichten weite, und 1½ pariser Linie dicke eiserne cylinderförmige Hülse, mit 3 in entgegengesetzter Richtung und in verschiedenen Höhen, 1½ pariser Linie weiten Schraubenlöcher befindet. In diese Hülse wird die 1 pariser Duodecimal-Zoll dicke hölzerne Stange, ohne sie durch Ausspitzen zu schwächen, 2 Decimal-Zolle tief eingelassen und durch 3 Holzschrauben mit platten Köpfen befestiget. Ist dieses geschehen, so muß die Spitze des kegelförmigen Beschlags mit der Axe der Stange in gerader Linie stehen.

Hierauf wird von der Spitze des Beschlags an, ½ Normal-Ruthe abgemessen und die Stange in dieser Länge abgeschnitten.

Ein Zoll vom oberen Ende wird eine ¼ Zoll tiefe Kerbe gemacht und in diese eine mit einem durchlöcherten Köpfchen versehene Holzschraube so eingeschraubt, daß das Köpfchen mit der Oberfläche des Stabs gleich stehet. Alsdann wird die Stange mit Oelfarbe angestrichen, die bei jedem Decimal-Fuß in Weiß und Zinnoberroth so abwechselt, daß am oberen Ende des einen Stabes mit der weißen Farbe und an demselben Ende des anderen Stabes mit der rothen Farbe angefangen wird. Ist alles dieses geschehen, so wird ½ Decimal-Fuß von dem oberen Ende jedes Stabes entfernt, eine eiserne Holzschraube mit einem ¼ Zoll hohen und ¼ Zoll pariser Maaß im Quadrate dicken Köpfchen eingeschraubt und überdas wird noch eine dritte Holzschraube der obersten gleich in 7 Decimal-Zolle Entfernung vom oberen Ende angebracht. Die erste und dritte Schrauben sind bestimmt die Fahne oder den Schirm daran zu befestigen, wenn der Stab als Fahnen- oder Schirmstab gebraucht werden soll; die mittlere Schraube aber, dient zum Aneinanderstoßen zweier Stäbe vermittelst einer eisernen Hülse, welche im §. 5 beschrieben wird.

§. 3.

Die Fahnenstäbe sind blos durch die Fahne, welche willkührlich an und abgehängt werden kann, von den Richtstäben unterschieden. Die Fahnen bestehen aus einem quadratförmigen Stückchen Tuch, dessen Seiten 6 Decimal-Zolle lang sind. An den beiden Enden der einen Seite sind 1 Zoll lange eiserne Klammern, in der Form einer Carabiner-Klammer, angenähet, womit die Fahnen an den durchlöcherten Holzschrauben-Köpfchen des Stabs befestigt werden können. Die Farbe dieser Fahnen ist in horizontalen Abschnitten halb weiß und roth, auch können einige davon ganz weiß seyn. Da diese bewegliche Fahnen beim Transport der Stäbe leicht abgenommen, auch nöthigenfalls gewaschen werden können; so erhalten sich die hellen Farben weit länger, als wenn sie an dem Stabe festgenagelt sind. Auch kann man sie bei starkem Winde abnehmen und dadurch den Stand der Stäbe mehr befestigen.

§. 4.

Die Schirmstäbe werden durch einen auf den Richtstab gesetzten hellleuchtenden Schirm gebildet. Dieser Schirm ist in der wesentlichen Einrichtung nicht von dem gewöhnlichen Regenschirm unterschieden. Die Radien sind 3 pariser Fuße lang, von starkem Fischbein und oben an einem platten eisernen Ring, der 1 pariser Zoll im Lichten hat, befestiget. Die Schirm-Hülse, welche sich am Stabe auf und abschieben läßt, wodurch der Schirm willkührlich aufgespannt werden kann, ist von Messing, 6 pariser Zolle lang, eben so weit wie der Ring, nach obenhin becherförmig ausgebogen und an den Kanten des Bechers sind die eisernen Hebstangen befestiget.

Ueberdas ist die Hülse von unten herauf mit 4 Zoll langen kreuzweisen Einschnitten versehen, wovon einer so weit durchgeführt wird, daß die an dem Stabe befindlichen

Schrauben durchpaſſiren können, wenn der Schirm auf den Stab geſetzt wird. Am unteren Rande der Schirm-Hülſe iſt ein ſtarker Preßring mit einer ſtarken Flügel-Preßſchraube angebracht, um damit die Hülſe beim Aufſpannen des Schirms an dem Stabe feſtſtellen zu können. Der Preßring darf da, wo die Preßſchraube ſtehet, nicht dichte zuſammen ſchließen, damit die Stabſchrauben durchpaſſiren können, wenn der Schirm auf den Stab geſetzt werden ſoll. Der Ueberzug des Schirms beſtehet in weißer Leinwand, woran unten die nöthigen Scheiden zum Aufnehmen der Fiſchbein-Radien und oben zwei ſtarke Schnüre angebracht ſind, um damit den Ueberzug an den oberen Ring zu binden, wenn die Spitzen der Radien in die dafür beſtimmten Scheiden des Schirmtuches geſteckt und das Tuch über die Radien gezogen iſt. Dieſes Schirmgeſtelle wird von oben auf den Stab geſchoben und findet für den oberen Ring einen Haltpunkt an der oberſten Fahnenſchraube, in die es vermittelſt einer kleinen Klammer, welche an dem Ring befeſtiget iſt, gehängt wird, um den Schirm aufſpannen zu können. Dieſer Schirm wird als Ziel-Objekt nie ſo ſtark angeſpannt, daß ſich die Radien biegen, damit er die in dieſer Hinſicht ſehr vortheilhafte pyramidaliſche Form behalte. Ein ſo eingerichteter Schirmſtab iſt für Waldaufnahmen äußerſt bequem, weil er nach Belieben ſchmal oder breit geſtellt werden kann, und leiſtet in den Fällen, wo entfernte Punkte, beſonders in dichten Holzbeſtänden, auffallend ſichtbar gemacht werden ſollen, ſehr gute Dienſte, und ſeine Farbe iſt eben ſo gut wie bei den Fahnen rein zu halten.

§. 5.

Die Verlängerungs-Hülſe beſtehet in einer 12 Normal-Decimal-Zolle langen eiſernen Röhre, wovon die eine Hälfte 1 pariſer Zoll und die andere Hälfte 1¼ pariſer Zoll im Lichten weit und 1½ pariſer Linie im Eiſen

dick ist. An dem engen Ende ist ein vertikaler Einschnitt 1 pariser Zoll lang, in welchen die mittlere Stabschraube paßt, wenn die Hülse auf den Stab geschoben wird, und um sie auf dem Stabe fest zu halten, ist am Rande der Hülse ein ½ Zoll breiter eiserner Ring auf einem ¼ Zoll pariser Maaß breiten Rande so angebracht, wie an dem Bayonette einer Soldaten-Flinte. An dem anderen Ende befinden sich zwei ¼ Zoll dicke Druckschrauben, ¾ Zoll vom Rande, in entgegengesetzter Richtung.

Ist diese Hülse auf dem oberen Ende eines Stabs gleich einem Bayonette durch den Ring befestiget, so wird ein anderer Stab mit dem unteren Ende in den oberen weiten Theil der Hülse gesteckt, wobei die mit der Weite der Hülse gleiche Dicke des Stabbeschlages den festen Stand des aufgesetzten Stabes bewirkt, wenn die Druckschrauben angezogen sind.

Vermittelst einer solchen Verlängerungs-Hülse können zwei und mehrere Stäbe an einander befestiget werden, welches in Waldungen, besonders auf gebirgigem Terrain, sehr oft nöthig wird.

§. 6.

Zuweilen sind auch größere Signale zum Behufe der speciellen Waldvermessung oder der topographischen Aufnahmen von Situations-Gegenständen außer den Waldungen, nützlich und nöthig.

Für den ersten Fall entspricht dem Zwecke ein senkrecht aufgerichteter grün belaubter Reidel, am besten von Nadelholz, der 15 bis 20 Fuße hoch und bis ungefähr 6 Fuße von der Spitze entfernt, ausgeästet ist. Müssen hierzu entblätterte Reidel genommen werden, so macht man sie durch das Entrinden und angehängte Strohbüschel auffallend kenntbar und befestiget sie durch Windstreben, damit sie während der Zeit der geometrischen Arbeiten in dem Forsttheilen, aus welchen sie gesehen werden können, nicht um-

fallen. Für den zweiten Fall aber bedürfen sie keiner so starken Befestigung, weil die topographische Aufnahme der Situations-Gegenstände für eine General-Forstrevier-Charte, in einem oder ein Paar Tagen vollzogen werden kann. Ueberdas werden zu diesem Behufe nur selten künstliche Signale nöthig, weil es in der Regel an vorhandenen festen Ziel-Objekten, nämlich ausgezeichneten Bäumen, Büschen, Waldecken, Felsen, Kirchthürmen, einzelnen Höfen ꝛc. nicht fehlt.

§. 7.

Bei dem Abstecken der Linien in den Waldungen wird es nöthig, Bäume, Gebüsche ꝛc. wegzuräumen, auszuästen oder anzuplätten, Pflöcke zu machen, solche in die Erde zu schlagen, mit einem Säge- oder Messerschnitt oder mit Röthel zu bezeichnen und mit einem kreisförmigen ꝛc. Gräbchen zu umgeben. Man muß sich daher versehen: mit Aexten, Heppen, einem krummen Gartenmesser, womit eine Sägeklinge verbunden ist, mit einem sogenannten Hackenbeilchen, das auf der einen Seite eine kleine Hacke und auf der anderen Seite ein Beilchen bildet, woran das in der Mitte befindliche Ohr stark im Eisen und das Häckchen und Beilchen im Gleichgewichte stehen, um es auch zum Einschlagen der Pflöcke gebrauchen zu können, und mit gutem Röthel.

Ueberdas ist zum Perpendiculär-Stellen der Stäbe ein Senkel und für Denjenigen, welcher kein sehr scharfes Auge hat, auch eine Lorgnette, in der Form eines gewöhnlichen Schießglases, nöthig.

Soll der Senkel dem Zwecke vollkommen entsprechen, so muß er auf die Weise eingerichtet seyn, wie Fig. 1. Tab. I zeigt, und um seine Schwere möglichst zu vermehren, wird er von Blei gemacht *).

*) Alle Instrumenten-Zeichnungen sind in der halben wirklichen Größe dargestellt.

Der Senkelfaden ist von starker Seide geflochten, 8 Decimal-Fuße lang, und von der Spitze des Senkels aufwärts durch Knöpfe in Füße und halbe Füße abgetheilt. Die Einschnitte am Senkel dienen zum leichten und geschwinden Auf- und Abwickeln des Senkelfadens, indem man dabei ebenso wie mit einer Netz-Stricknadel verfährt.

Die Lorgnette muß einen platten Stiel haben, der dichte über dem Glas ein Schraubengewinde hat, wodurch die horizontale Zentralbewegung geschiehet, und überdas mit einem Gelenke versehen ist, wodurch das Glas in vertikaler Richtung vor das Auge gestellt oder davon abgewendet werden kann. An dem Schirm der Kappe oder dem Rande eines runden Huthes wird eine Scheide von feinem Leder oder Huthfilz angebracht, die den platten Stiel der Lorgnette aufnimmt und festhält. Da diese Verrichtung öfters beim Scheibenschießen angewendet wird und sehr bekannt ist, so bedarf sie hier keiner figürlichen Darstellung. Indessen leistet sie einem nicht ganz scharfen Auge, bei dem Abstecken der Linien in Holzbeständen, besonders in Stangenhölzern, einen sehr guten Dienst, weil es hier in manchen Fällen auch für ein gutes Auge schwer fällt, weit entfernte Richtstäbe in den schmalen Schalmschneißchen ganz deutlich zu sehen. Ueberdas wird man dadurch in dem freien Gebrauch der Hände zum Einrichten der Stäbe nicht gehindert.

Auf sehr bergigem und mit Bäumen bedecktem Terrain wird es nöthig, ein Astrolabium, wie es in der Folge näher beschrieben wird, zur Hand zu haben, um gerade Linien, welche tiefe Gebirgs-Schluchten oder Thäler durchschneiden, vermittelst der vertikalen Bewegung des Fernrohrs, möglichst genau abstecken zu können.

II. Von dem festen Bezeichnen der abgesteckten Linien und Winkel.

§. 8.

Um die abgesteckten Linien und Winkel dauerhaft zu bezeichnen, müssen an die Stellen der Stäbe, Pflöcke eingeschlagen werden, die nach dem besonderen Zwecke des betreffenden Punktes, in Rücksicht ihrer Länge, Dicke, Form und Bezeichnung, auch besonders beschaffen sind, damit man bei der Ansicht eines solchen Pflockes sogleich seine Bestimmung wissen kann, welches im Verfolge der Messung und Forstbetriebs-Einrichtung sehr vortheilhaft ist.

Die Grenzwinkelpunkte des verschiedenen Waldeigenthums, die Anfangs- und Endpunkte einer Abschnitts- oder Haupt-Abscissenlinie, so wie die Hauptwinkelpunkte in derselben, werden mit ungefähr 2 Zolle dicken und 1½ Fuß langen runden Pflöcken, die 1 Fuß tief in die Erde zu schlagen sind, bezeichnet. Nach der Seite hin, wo die Figur liegt, auf deren Messung sie sich hauptsächlich beziehen, erhalten sie eine starke Platte.

Die Grenzwinkelpflöcke werden mit deutschen Nummern, die übrigen vorbenannten Pflöcke aber, mit großen lateinischen Buchstaben so bezeichnet, wie es von dem Geometer auf dem Entwurfe der Figur in dem Meßbuche, bei dem Winkel-Brouillon geschiehet.

Die Distrikts- Abtheilungs- und Unterabtheilungspflöcke innerhalb den Haupt-Abscissen-Figuren, so wie alle Abschlags- oder Ordinatenwinkel, werden mit 1½ Zoll dicken und 1½ Fuß langen runden Pflöcken, die 1 Fuß tief in die Erde zu schlagen sind, bezeichnet. In der Richtung nach der betreffenden forstwirthschaftlichen Abtheilung oder dem Abschlags-Objekte hin, erhalten sie eine Platte und werden mit kleinen lateinischen Buchstaben so bezeichnet, wie es in dem Meßbuche geschiehet.

Die Winkelpflöcke in den Haupt-Abscissen-Figuren, welche Walddistriktsgrenzen bezeichnen, werden noch besonders durch zwei 3 Fuße lange, nach der Richtung der Schenkel in den Boden gehackte Furchen, bemerklich gemacht. Die Winkelpflöcke, welche Abtheilungen oder Unterabtheilungen bezeichnen, werden wie die Distriktswinkelpflöcke ausgezeichnet, nur sind bei den Abtheilungen die Furchen 2 Fuße und bei den Unterabtheilungen 1 Fuß lang. Wird eine Abtheilung oder Unterabtheilung blos wegen der Bodengüte gemacht, so ist über die mit Röthel beschriebene Bezeichnung des Pflocks eine waagerechter Strich zu machen. Wo also dieser Strich auf den Winkelpflöcken der Abtheilungen und Unterabtheilungen fehlt, ist die Abtheilung in Bezug auf den Holzbestand geschehen.

Wenn eine Gerechtsame- oder Servituten-Grenze in die Distrikts-Abtheilungs- oder Unterabtheilungsgrenze fällt, so bedarf jene kein besonderes Abzeichen, indem das Nöthige in dem Meßbuche schriftlich bemerkt wird. Sollte aber in besonderen Fällen eine Gerechtsame- oder Servituten-Grenze nicht mit den übrigen Administrationsgrenzen zusammen fallen, so werden die Winkelpunkte, außer der ihnen in planimetrischer Hinsicht zukommenden Bezeichnung, durch einen unter diese Bezeichnung gesetzten waagerechten Strich, besonsonders bemerklich gemacht.

Die Entfernungspunkte, wodurch 10 Kettenlängen oder 50 Ruthen auf einer Abschnitts- oder Haupt-Abscissen-Linie bestimmt sind, werden durch viereckige, ungefähr 2 Zolle dicke und 1½ Fuß lange Pflöcke mit eingesägten römischen Zahlen bezeichnet; der Pflock wird 1 Fuß tief so in die Erde geschlagen, daß die Nummer auf derjenigen Seite stehet, woher die Messung gekommen ist, und um den Pflock wird ein viereckiges Gräbchen in den Boden gehackt.

Alle Richtpunkte in den Grenz- und Meßlinien werden mit 1½ Fuß langen und ungefähr 1 Zoll dicken runden Pflöcken, welche nur ½ Fuß in die Erde zu schlagen sind,

bezeichnet, damit sie in dem Forstunkraute ꝛc. leicht zu sehen sind. Die Richtpflöcke in den Grenzlinien werden da, wo zwei Waldorte an einander stoßen, welche verschiedenen Eigenthümern gehören, mit einem Kreuz bezeichnet; alle übrigen Richtpflöcke aber bleiben ohne besondere Bezeichnung.

Die Nebenpflöcke dienen zur Sicherung derjenigen Winkelpunkte, welche die geometrische Zulage begründen. Sie sind 1 Fuß lang und 1 Zoll dick und werden 8 bis 9 Zolle tief in die Erde geschlagen, ohne die Bodenbedeckung zu verändern. Für jeden Hauptwinkelpflock sind zwei solcher Nebenpflöcke nöthig, deren Standpunkte durch zwei an den Winkelpflock in einem ungefähr 60 Grade haltenden Winkel gelegte Richtstäbe, bestimmt werden, so daß sie mit dem Hauptwinkelpflock ungefähr ein gleichseitiges Dreieck bilden. Sollte der Hauptwinkelpflock durch Frevel oder zufällig entkommen, so wird sich vermittelst der beiden Seitenpflöcke und zwei angelegten Richtstäben der Winkelpunkt sehr leicht und genau wieder finden lassen. Wo Bäume oder Büsche in der Nähe des Winkelpunktes stehen, giebt man diesen nach dem Winkelpunkte hin eine Platte, mit der Bezeichnung des betreffenden Winkelpunktes; wo sich diese aber nicht vorfinden, ist es gut, einem von dem Seitenpflöcken die Bezeichnung des Winkelpunktes zu geben. Ueberdas erleichtert es das Auffinden eines Winkelpunktes, an welchem der Pflock entkommen ist, sehr, wenn man um jeden bedeutenden Winkelpflock, wo der große Winkelmesser aufgerichtet werden muß, ein kreisförmiges Gräbchen aufhacken läßt; jedoch darf der Kreis nicht so groß seyn, daß er beim Aufstellen des Stativ's hinderlich wird. Ein Halbdurchmesser von ½ Decimal-Fuß entspricht dem Zwecke vollkommen. Wenn die Abschnittslinien wegen Terrain-Hindernissen nicht ganz gerade seyn können, sondern gebrochen werden müssen, so sind die Winkelpunkte auf diesen Linien besonders dauerhaft zu bezeichnen und

durch Nebenpflöcke zu sichern, weil diese Linien, wie in der Folge gezeigt werden wird, bei Waldaufnahmen von besonderer Wichtigkeit sind.

Die Zeigepflöcke sollen dem Geometer bei dem Messen der Linien und Winkel die Richtung der Linien oder der Schenkel des Winkels auffallend anzeigen. Sie sind bei jedem Winkelpunkte anzubringen und bestehen in 1½ Fuß langen und 1 Zoll dicken runden Pflöcken, die neben den betreffenden Winkelpflock in einer Neigung von ungefähr 45 Grade, nach dem aufzunehmenden Winkel-Objekte hin zeigend, ½ Fuß tief in die Erde geschlagen werden. Bei Abschlagswinkeln, welche von der Abscissenlinie aus aufgenommen werden, erhalten sie eine Platte, worauf die Nummer oder der Buchstaben, womit das Winkel-Objekt im Meßbuche bezeichnet ist, geschrieben wird. Wo sie aber die Richtung einer Abscissen-, Distrikts-Abtheilungs- und Unterabtheilungs-Linie angeben sollen, bedürfen sie keiner besonderen Bezeichnung, weil das bei dem Abstecken der Figuren entworfene Winkel-Brouillon, den nöthigen Aufschluß giebt.

Uebrigens geschehen alle Bezeichnungen der Pflöcke und Bäume mit gutem, stark ausgedrücktem Röthel, und nur die Entfernungspflöcke auf den Abschnitts- und Abscissen-Linien bedürfen dieses nicht, weil sie durch die Sägeschnitte dauerhafter bezeichnet werden.

§. 9.

Da es bei einer großen Waldaufnahme zum Behufe einer Forstbetriebs-Einrichtung unumgänglich nöthig ist, das Abstecken der Meßlinien äußerst genau und das Bezeichnen der abgesteckten Linien und Winkel möglichst deutlich und dauerhaft zu machen; so muß alles dieses durch den Geometer selbst geschehen und nur das Einschlagen der Pflöcke und Einhacken der Kreise und Furchen darf er seinem Gehülfen übertragen, das Aufhauen der Linien und Verferti-

gen der Pflöcke aber kann durch Tagelöhner, jedoch alles unter seiner speciellen Aufsicht, geschehen.

Das Aufhauen der Meßlinien nimmt in den meisten Fällen, wo die Waldungen nicht schon früher durch Schneißen in Jagen abgetheilt worden sind, viel Zeit weg und rückt nur langsam fort. Es bleibt daher dem Geometer und seinem Gehülfen hinlänglich Zeit übrig, nicht allein die ebengenannten Manipulationen sehr genau zu vollziehen, sondern auch das Alter der Holzbestände durch Zählen der Jahrringe an den abgehauenen Bäumen, Reideln, Stangen ꝛc. möglichst genau auszumitteln, ohne dadurch das ganze Geschäfte zu verzögern.

Zweites Capitel.

Von den Werkzeugen, welche beim Messen der Linien und Winkel im Walde und bei der physikalischen Höhenmessung gebraucht werden.

I. Von den Werkzeugen zum unmittelbaren und mittelbaren Messen der Linien.

§. 10.

Bei der Linienmessung sind erforderlich:

12 Richtstäbe,
6 Fahnen,
1 Verlängerungs-Hülse,
1 Senkel,
1 Hackenbeilchen,
1 Gartenmesser mit Sägeklinge.

Vorstehende Werkzeuge in der Beschaffenheit, wie sie im ersten Capitel beschrieben worden sind.

2 Meßruthen,
1 Verbindungs-Hülse,
1 Meßkette,
2 Kettenstäbe,

2 Meßkartuschen mit 10 Zählstäbchen,
1 Meßband und
1 kleiner Winkelmesser, welcher als Kreuzscheibe, Setz- und Bergwaage und zur mittelbaren Bestimmung nicht sehr langer unzugänglicher Linien dienet.

§. 11.

Die Meßruthe wird aus gespaltenem geradfaserigem trockenem Kernholze von Tannen, Fichten, Lerchen oder Kiefern in viereckiger Form, wovon die Seiten 1½ pariser Zoll und die Länge genau 1 Ruthe von dem der Messung zum Grunde liegenden Maaße (Normal-Maaß) betragen, angefertiget.

Diese Meßruthe wird an beiden Enden mit 1 Decimal-Zoll langen eisernen Kappen, welche mit Holzschrauben befestiget werden, versehen und auf allen vier Seiten in Decimal-Fuße, halbe Fuße und Zolle abgetheilt. Nachdem diese Abtheilung nebst den nöthigen Nummern für die Fuße durch tiefe Einrisse in das Holz bezeichnet sind, werden die vier scharfen Kanten so viel abgerundet, daß der Stab bequem in den Händen geführt werden kann. Hierauf wird er mit Oelfarbe angestrichen, und da zwei Meßstäbe nöthig sind, so wählt man am zweckmäßigsten zwei verschiedene helle Farben, nämlich für den einen Stab weiß und für den anderen zinnoberroth, um beim Messen einer Linie vermittelst zweier Stäbe, im Zählen der Ruthen nicht leicht zu irren.

Auf den angestrichenen Stäben werden die noch sichtbaren Einrisse der Fuß- und Zoll-Abtheilungen nebst den Nummern mit schwarzer Oelfarbe nachgezeichnet. Hierauf wird an jedem Stab in 3 Decimal-Zolle Entfernung von einem Ende, ein 3 pariser Linien weites Loch durchgebohrt, welches bei der Verbindung der beiden Meßruthen durch die Hülse, nöthig ist.

§. 12.

Die Verbindungs-Hülse ist genau 1 Decimal-Fuß lang, 1½ pariser Linie im Eisen dick und so geformt, daß die beiden durchlöcherten Enden der Meßruthen genau hinein passen. Diese Hülse erhält von beiden Enden her zwei 4 Decimal-Zolle lange Einschnitte, die das Zusammenpressen zulassen. In kreuzweiser Richtung dieser Einschnitte werden zwei Decimal-Zolle von den Enden entfernt, 3 pariser Linien weite Löcher durchgeschlagen, welche gerade auf die Löcher in den Meßruthen passen, wenn diese in die Hülse geschoben werden. Um nun die Stäbe in ihrer richtigen Lage fest zu erhalten, werden zwei eiserne Preßschrauben, welche genau in die Löcher passen und mit Flügeln versehen sind, angelegt.

Durch diese Vorrichtung wird es thunlich, die Meßruthen nach Belieben einzeln oder verbunden zu gebrauchen, welches letztere bei der sogenannten Staffelmessung oft sehr vortheilhaft ist.

§. 13.

Die Meßkette wird von gutem zähem Eisendraht, welcher 2 pariser Linien dick ist, zusammen gesetzt. Die Glieder sind durch länglich runde Blättchen von geschlagenem Eisen in verschiedener Größe, mit einander verbunden und nur an den beiden Enden der Kette sind Ringe angebracht, welche die Kettenstäbe aufnehmen. Die Mittelstriche der Kettenringe und Blättchen sind unter sich vollkommen gleich weit und 1 Decimal-Fuß der Normal-Ruthe von einander entfernt.

Die ganze Länge der Meßkette beträgt 50 solcher Decimal-Fuße, welche durch ausgezeichnete Blättchen in 5 Decimal-Ruthen und diese wieder in halbe Ruthen abgetheilt sind.

Die Verbindung der einzelnen Kettenglieder wird durch

Fig. 2. Tab. I. dargestellt, wobei zu bemerken ist, daß die Blättchen, welche die halbe Ruthe bezeichnen, um ein Viertheil, die Blättchen für die ganzen Ruthen aber, um die Hälfte größer seyn müssen, als die Fußblättchen, und daß beide erstere stark überzinnt werden, um sie auffallend kenntbar zu machen. Nimmt man statt der größeren überzinnten Blättchen für die Ruthenabtheilung messingene Blättchen, so zeichnen sich diese noch besser aus. Indessen nutzen sich die messingenen Blättchen weit eher ab, als die eisernen. Die Dicke der Blättchen beträgt durchaus 2 pariser Linien.

Die Stabringe an den beiden Enden der Kette werden durch Fig. 3. Tab. I. dargestellt. Es sind 1¼ pariser Zolle im Lichten weite, 2 Linien dicke, ½ Zoll hohe und platte, aus gutem geschlagenem Eisen angefertigte Ringe a. Durch den Ansatz b geht ein Haken c mit einem platten zylinderförmigen, 4 pariser Linien hohen und dicken Kopfe, welcher von dem inneren Rand des Ringes nur soviel zurückstehet, daß sich der Haken drehen kann, wenn der Kettenstab in den Ring gesteckt ist.

Eine auf diese Weise durch Blättchen verbundene Meßkette bleibt nicht leicht an Stöcken, Steinen ꝛc. hängen, verschlinget sich nicht, die geschlagenen Blättchen sind sehr dauerhaft, weshalb diese Kette bei Waldvermessungen, besonders in gebirgigen Gegenden, wo sie öfters mit großer Kraft angezogen werden muß, sehr zu empfehlen und der bisher gewöhnlichen Ringkette vorzuziehen ist.

§. 14.

Die Kettenstäbe sind runde, 1¼ pariser Duodecimal-Zoll dicke Stangen aus jungem astreinem Holze der Ulme, Esche, Eiche und des Ahorns verfertiget. Ersteres ist vorzüglich zu empfehlen, weil es nebst der erforderlichen Zähigkeit, im trockenen Zustande leichter ist, als die Uebrigen.

Am unteren Ende werden diese Stäbe eben so mit Eisen beschlagen, wie in §. 2. für die Richtstäbe vorgeschrieben worden ist, nur muß die Hülse des Beschlags 1¼ pariser Linie im Lichten weit und 3 Linien im Eisen dick seyn. Von dem oberen Rande des Beschlags an, werden 4 Normal-Decimal-Fuße abgemessen und die Stange in dieser Länge abgeschnitten. Hierauf werden die 4 Fuße in Decimal-Zolle abgetheilt und von unten herauf auf die gewöhnliche Weise so nummerirt, daß die Bezeichnung den Händen des Kettenziehers nicht schädlich wird.

Diese Stäbe werden nicht angestrichen, sondern nur recht glatt abgehobelt, damit sie die Hände der Kettenzieher nicht stark angreifen.

§. 15.

Die Meßkartuschen sind Brettchen von Linden-, Pappel- oder Weidenholz, 1½ Zoll dick, 9 Zolle hoch und 1 Fuß pariser Maaß lang. Auf der langen schmalen Seite werden 10 Löcher, 6½ pariser Linien weit, in gleichen Entfernungen durchgebohrt, um 10 Zählstäbchen, 6 pariser Linien dick und 1 pariser Fuß lang, welche unten mit 1 Zoll langen kegelförmigen eisernen Beschlägen versehen sind, einstecken zu können. Die Löcher für die Zählstäbchen werden auf der unteren schmalen Seite durch eine dünne Leiste, welche mit Holzschrauben zu befestigen ist, verschlossen, damit die eingesteckten Zählstäbchen nicht durchfallen können. Sind die beiden Kartuschen auf diese Weise verfertiget, und die 10 Zählstäbchen in die eine Kartusche gesteckt, so wird sich die andere so darauf einschieben lassen, daß die beiden Kartuschen eine gleiche Fläche bilden und die Zählstäbchen einschließen, wie Fig. 4. Tab. I. zeigt. In dieser Lage werden die Linien a c und b d eingerissen. Hierauf werden die Dreiecke a e b und d e c mit schwarzer Oelfarbe, alle übrigen Flächen aber, so wie die Zählstäbchen, mit weißer Oelfarbe angestrichen und die 10 Löcher für die Zählstäb-

chen werden auf jeder Kartusche von der Linken zur Rechten mit deutschen Nummern in schwarzer Oelfarbe deutlich bezeichnet. Ist dieses geschehen, so wird auf die eine Kartusche bei h ein 4 Zoll breites schwarzes Leder so angeschraubt, daß eine Meßruthe hineinpaßt, wodurch die ganze Vorrichtung sogleich als Zielscheibe beim Nivelliren gebraucht werden kann.

Um nun die eigentliche Bestimmung dieser Kartuschen bequem zu erfüllen, müssen die Kettenzieher solche an sich hängen können. Zu diesem Ende erhält jede Kartusche an den Ecken f und g, in gerader Richtung mit den Löchern, an der einen schmalen Seite eine Knopfschraube und an der entgegengesetzten Seite ein eingeschraubtes Stückchen Leder mit einem Knopfloche, woran Tragriemen durch Knöpfe und Knopflöcher befestiget werden. Diese Tragriemen müssen so lang seyn, daß die Kartuschen dem Kettenzieher gerade vor dem Leibe hängen, um die Zählstäbchen leicht einstecken und ausnehmen und die Ziffern vor den Löchern lesen zu können. Die Tragriemen müssen sich daher nach der Größe des Kettenziehers durch eine angebrachte Schnalle willkührlich verkürzen und verlängern lassen.

Da diese Kartuschen beim Transportiren in einandergesteckt werden, so bedarf man zu diesem Behufe nur einen Tragriemen und man kann daher den anderen abknüpfen und zum Zusammenschnallen der Richtstäbe ꝛc. gebrauchen. Das Auseinanderfallen der Kartuschen beim Transporte wird verhindert, wenn man die vom Tragriemen befreite Kartusche so auf die andere schiebt, daß ihr Knopfloch-Leder in die Knopfschraube der ersten Kartusche geknüpft werden kann.

§. 16.

Das Meßband bestehet in einem starken Zwirnbande, ungefähr ½ pariser Zoll breit, welches 4 Fuße länger als zweimal so lang wie die bestimmte Länge des daraus anzu-

fertigenden Meßbands ist. Das Band wird in kochendem Wasser gebrüht, etwas abgetrocknet und glatt gebügelt, alsdann völlig abgetrocknet, der Länge nach doppelt zusammengelegt, und an den beiden Saalbändern des Bandes durch eine überwendliche Nath, und längst der Mitte des Bandes durch eine Steppnath, mit starkem Zwirn unter mäßigem Anziehen zusammen genäht, so daß es ein 1/4 Zoll breites Band bildet. Hierauf wird dieses Band in Leinölfirniß gelegt, nach Ablauf von 14 Tagen herausgenommen, auf einem ebenen Boden so mäßig ausgespannt, wie es beim Messen zu geschehen pflegt, und glatt gestrichen. Nachdem das Band vollkommen abgetrocknet ist, wird es von der Mitte nach beiden Enden hin in Ruthen abgetheilt und diese Abtheilungen werden durch auf beiden Seiten fest angenähete Tuchstreifchen, die zugleich die Ruthenzahl in römischen Ziffern angeben, kennbar bezeichnet. Die Endringe Fig. 5. Tab. I. sind so weit, dick und hoch, wie die an der Meßkette befindlichen. Bei a haben sie einen Ansatz, der eben die Weite hat, wie das Meßband breit ist. Ueber diesen Ansatz wird bei b c eine Blechhülse gebogen, welche sich um den Theil b c des Ansatzes drehen läßt.

Der an jedem Ende des Meßbandes befindliche Ueberschuß dienet zur Befestigung des Bandes an die Blechhülse des Ringansatzes, indem das Ende des Bandes durch den Ansatz gesteckt, umgebogen und an das Meßband so fest genähet wird, daß die Blechhülse zugleich mit dem Bande, aber nicht jedes von beiden besonders gedreht werden kann. Bei dem Annähen des Bandes muß beachtet werden, daß von der Mitte des einen Endrings bis zur Mitte des anderen, das vorgeschriebene Längenmaaß von 10 Ruthen genau eintrifft.

Um dieses Band bequem auf- und abwickeln und transportiren zu können, bediene man sich eines Haspels aus leichtem Holze angefertigt. Seine Länge beträgt ungefähr 1 und die Breite ½ Decimal-Fuß. Die Axe hat an beiden

Enden ſtarke runde Knöpfe, woran man den Haspel beim Ablaufen der Linien mit den beiden Händen feſthält. An dem einen Ende des Flügels befindet ſich ein Knopf, der zum Aufhaspeln des Bandes dient, wenn man die Axe am Knopfe des einen Endes mit der linken Hand feſthält und den Knopf des Flügels mit der rechten Hand faßt und um die Axe drehet.

II. Von den Werkzeugen zum Meſſen der Winkel.

§. 17.

Bei der ſpeciellen Wald-Meſſung werden zum Winkelmeſſen erfordert:

1 Aſtrolabium mit Perſpektiv-Lineal, wodurch Horizontal- und Vertikalwinkel bis auf zwei Minuten ſehr genau gemeſſen werden können und womit eine Doſen-Libelle und eine Orientir-Bouſſole verbunden iſt,
1 Meßtiſch mit Orientir-Bouſſole,
6 Richtſtäbe,
2 Verlängerungs-Hülſen,
5 Fahnen,
1 Schirm mit ſeinem Geſtelle,
1 Hackenbeilchen,
1 Gartenmeſſer und
1 Senkel.

§. 18.

Das Aſtrolabium beſtehet aus vier Haupttheilen, nemlich:

dem Stativ, der Nuß, dem Gradbogen und dem Perſpektiv-Lineal.

Als Nebentheile können an dem Gradbogen willkührlich befeſtiget werden: eine Doſen-Libelle und eine Orien-

ter-Boussole, und auf dem Perspektiv: eine Röhren-Libelle.

A) Das Stativ, Tab. I. Fig. 6., bestehet aus dem hohlen, 10 pariser Linien im Lichten weiten, und 2 Linien dicken, messingernen Zylinder a, an welchen drei Lappen b gelöthet sind. Diese Lappen greifen in die Einschnitte der hölzernen Beine c und werden durch drei Preßschrauben d, welche durch die in den Beinen und Lappen befindlichen Löcher gesteckt sind, mit den Beinen c zu drei Gelenken verbunden. Durch das Anziehen der Preßschrauben d können die Gelenke festgestellt und die Beine in jeder beliebigen Neigung unverrückt erhalten werden.

Die Spitzen der hölzernen Beine sind mit eisernen Beschlägen, die nach außen hin einen Vorsprung haben, versehen, woran der Geometer beim Aufrichten des Stativ's das nöthige Eindrücken in die Erde mit dem Fuße bewirken kann. Die Länge der Beine ist willkührlich, jedoch werden 4 pariser Fuße für einen mittelmäßig großen Geometer sehr bequem seyn.

Die untere Oeffnung des hohlen Zylinders a ist durch eine Schraube e, woran sich ein Ohr zum Einhängen des Senkels befindet, verschlossen. Der Zapfen f hat 14 pariser Linien im Durchmesser und dienet zum Befestigen der Nuß auf das Stativ. Die Druckschraube g dient in besonderen Fällen zur Befestigung dieser Vorrichtung an einen Stock.

Da das Aufrichten dieses Instruments bei besonderen Lokal-Umständen, welche weiter unten beschrieben werden, sehr dadurch beschleuniget wird, wenn man statt des Senkels einen Stock in den hohlen Zylinder a schiebt, so ist es nöthig, neben dem dreibeinigen Stativ den Stock Fig. 7. Tab. I. bei sich zu führen. Der messingerne Knopf a Fig. 7. ist eben so beschaffen, wie der Zapfen f Fig. 6., und der hölzerne Stock b Fig. 7. paßt in den hohlen Zylinder a Fig. 6., ist ungefähr 3½ pariser Fuße lang, an der Spitze

mit einem kegelförmigen eisernen Beschlag versehen und von unten herauf in Normal-Decimal-Fuße und Zolle abgetheilt; damit man ihn auch als Maaßstab gebrauchen kann. Wird dieser Stock von oben in den hohlen Zylinder a Fig. 6. gesteckt, so kann das dreibeinige Stativ durch die Druckschraube g daran festgestellt werden und der Zapfen c Fig. 7. nimmt alsdann die Nuß auf.

Die Nuß, Tab. I. Fig. 8., ist ganz von Messing und besteht in einer Kugel a, die sich in einer concentrischen Hülse b nach allen Richtungen frei bewegen und durch eine Holzschraube e, in jeder beliebigen Stellung festhalten läßt. An der Nuß a befindet sich ein conischer Zapfen d, um welchen die conische Hülse b sich horizontal bewegt; diese Hülse kann durch die Druckschraube f, vermittelst eines Blättchens g, nach Belieben festgestellt werden. Mit der conischen Hülse b ist das Blatt h verbunden und durch die 3 Schrauben i wird die ganze Vorrichtung der Nuß an den Gradbogen des Astrolabiums oder des Mensul-Blattes befestiget. Die concave Muschel k, wird durch die conische Holzenschraube e gehoben und dadurch das Feststellen der Nuß a, in der concentrischen Hülse b, bewirkt. Auch läßt sich der obere Theil der concentrischen Hülse von dem untern Theile abschrauben. Der untere Theil dieser Hülse ist prismatisch hohl und nimmt die Zapfen l Fig. 6. und n Fig. 7. auf, und da dieser hohle Zylinder mit 4 Kreuzschnitten versehen ist, so läßt er sich durch den Preßring m vermittelst der Preßschraube o, an dem Zapfen des Stativ's feststellen.

9) Der Gradbogen, Tab. I. Fig. 9., hat 7 pariser Zolle im Durchmesser und der Limbus a b c ist in halbe Grade auf die gewöhnliche Weise abgetheilt und nummerirt. Da dieser Gradbogen zugleich als Transporteur dienen soll, so geschiehet die Zentral-Bewegung des Diopter-Fernrohrs nicht wie gewöhnlich um eine Zentral-Schraube, sondern um einen mit dem Gradbogen-Blatte fest verbundenen Ring d,

dern auf der inwendigen Seite mit einem Schraubengewinde versehen ist. Bei e ist eine Dosen-Libelle und bei f eine Orientir-Boussole so eingelassen, daß sie die Bewegung des Lineals am Diopter-Fernrohr nicht hindern, und beide werden durch die Schrauben g h i k an das Blatt des Gradbogens befestiget und können dadurch willkührlich auf- und abgenommen werden. Die Orientir-Boussole ist bei l mit einer Kerbe versehen. Auf der unteren Seite hat das Blatt 3 Schraubenlöcher, woran die Nuß Fig. 8. mit den 3 Schrauben i befestiget wird.

D) Das Perspektiv-Lineal wird durch Fig. 10. im Grundrisse und durch Fig. 11. Tab. I. wird sein Aufsatz dargestellt.

Das Lineal Fig. 10. ist 8 pariser Zolle lang, hat bei a einen runden Ausschnitt, welcher um den Zentral-Ring Fig. 9 genau paßt und die erforderliche genaue Zentral-Bewegung des Lineals zuläßt. Bei b ist das Lineal durchbrochen und mit einem doppelten Nonius, der 2 Minuten auf dem in halbe Grade abgetheilten Limbus anzeigt, versehen. Bei c sind 4 Schraubenlöcher angebracht, worin das Gestelle von dem Diopter-Fernrohr durch 4 Schrauben befestiget wird.

Das Diopter-Perspektiv Fig. 11. ruhet auf einem Gestelle a, das in der oberen Hälfte gabelförmig so ausgeschnitten und gebogen ist, daß die vertikale Bewegung des Fernrohrs und des damit verbundenen vertikalen Gradbogens frey geschehen kann.

Bei b hat dieses Gestelle einen runden Ausschnitt, oder ein Pfannenlager, worin die beiden Zapfen der Querare des Fernrohrs genau passen und wodurch das Fernrohr bei der vertikalen Bewegung in der richtigen Lage erhalten wird.

Um aber das Fernrohr willkührlich von dem Gestelle abnehmen zu können, hat ein Schenkel des gabelförmigen Gestelles, bei c einen Abschnitt, welcher auf der einen Seite durch ein Gewinde auf- und zugelegt und auf der anderen Seite durch eine Schraube befestiget werden kann. Bei d ist

ein Nonius mit den Schenkeln des Gestelles verbunden, welcher auf dem Limbus des vertikalen Gradbogens e 2 Minuten angiebt. Das Gestelle wird mit 4 Schrauben k an das Lineal Fig. 10 bei c befestiget und neben diesen Schrauben sind noch 4 andere kleine Stellschräubchen angebracht, welche nur durch das Gestelle bis auf das Lineal reichen und womit das Dioptter-Fernrohr alsbald wieder in die vertikale Stellung gebracht werden kann, wenn es durch einen zufälligen Stoß herausgekommen seyn sollte. Die Höhe des ganzen Gestelles beträgt 5 pariser Zolle und die Füße sind 2 pariser Linien dick.

Das Diopter-Fernrohr g ist 10 pariser Zolle lang, bei h hat es auf jeder Seite einen 3 Linien dicken Zapfen, welcher auf das genaueste so eingerichtet werden muß, daß die vertikale Bewegung des Fernrohrs vollkommen richtig erfolgen kann und die Axe des Fernrohrs oder die vertikale Visirebene gerade auf die Mittellinie d des Lineals Fig. 10. trifft. Damit man nach Maßgabe der Stärke des Gesichts, das Ocularglas des Fernrohrs dem Objektivglase nähern kann, ist die bewegliche Röhre i eingeschoben, die durch eine Zahnstange und ein Getriebe auf die bekannte Weise bewegt wird.

Auf dem Fernrohre sind bei k und l statt der gewöhnlichen Diopter, einfache Visire, welche einem plakten Büchsen-Visir und paraboliſchen Büchsenkorn vollkommen gleichen, so angebracht, daß das Visir über dem Objektiv-Glase und das Korn über dem Ocularglase stehet. Uebrigens müssen sie von gleicher Höhe seyn und die oberen Kanten mit der Axe des Fernrohrs parallel und die Visirlinie mit dieser Axe in einer Vertikal-Ebene liegen.

Diese Visire dienen nicht allein zur groben Einrichtung des Perspektiv-Lineals, in einer Vertikal- und Horizontalfläche, sondern hauptsächlich zum Rückwärtsvisiren und sind bei dem Gebrauche des Astrolabiums, besonders für einen Forstgeometer der mit dem Büchsen-Visiren bekannt ist, bequemer, wie die gewöhnlichen hohen Diopter. Indessen ist

es für den Zweck einerlei, welche von beiden Visiren man wählen will.

An dem Fernrohr ist der in halbe Grade eingetheilte vertikale Gradbogen e befestiget, woran vermittelst des oben beschriebenen Nonius die Höhen- und Tiefen-Winkel bis auf 2 Minuten abgelesen werden können. Wenn man mit diesem Instrumente sehr genau nivelliren will, so wird auf dem Diopter-Fernrohr eine Röhren-Libelle angebracht. Da dieser Fall dem Forstgeometer aber nur selten vorkommt, und diese Vorrichtung bei dem gewöhnlichen Gebrauche des Astrolabiums unbequem ist; so muß die Röhren-Libelle willkührlich aufgesetzt und abgenommen werden können.

Die innere Einrichtung des Fernrohrs ist die gewöhnliche mit Kreuzfäden, deren Durchschnittspunkt genau in die Axe des Fernrohrs und wobei einer dieser Fäden in der Vertikalebene des Mittelstrichs vom Lineal liegen muß.

Die Zusammenstellung der Gläser ist entweder astronomisch oder terrestrisch. Erstere bestehet aus 2 erhabenen Linsen, und zeigt die Gegenstände umgekehrt. Wegen der großen Helligkeit, der einfachen Zusammensetzung und Wohlfeilheit, wird diese Art Fernröhre gewöhnlich angewendet. Die letztere Zusammensetzung bestehet aus 4 Linsen, zeigt die Gegenstände aufrecht und hat keine so große Helligkeit, wie die erstere Art, entspricht aber dennoch bei einer Forstaufnahme dem Zwecke vollkommen und ist in Waldungen, zum schnellen Auffinden der Ziel-Objekte besonders bequem für diejenigen Geometer, welche an einfache Diopter mit Löcher und Faden gewöhnt sind; der Preiß wird aber dadurch um ein paar Thaler erhöhet.

Um das Perspektiv-Lineal mit seiner ganzen Vorrichtung auf dem Gradbogen Fig. 9. in der richtigen Lage befestigen zu können, dienet die Schraube Fig. 12. Tab. I., indem man sie, nachdem das Lineal aufgesetzt ist, in den Ring d Fig. 9. schraubt, wobei die Flügelansätze bei a das Lineal an das Gradbogen-Blatt fest drücken.

Wer seiner Hand die erforderliche Leichtigkeit nicht zutrauet, kann auf der äußeren Seite der Hülsenschraube h Fig. 8. einen Schraubengang anbringen lassen, woran ein messingernes Unterstützungs-Gestell geschraubt wird, das mit 3 in die Höhe gebogenen und auswärts gekrümmten Armen, durch welche an den oberen Enden 3 senkrechte Schrauben in die Höhe gehen, versehen ist, und wodurch die horizontale Stellung des Tischblatts befestiget werden kann.

§. 20.

Der kleine Winkelmesser bestehet aus 5 Haupttheilen, nemlich: dem Stock-Stativ, der Nuß, der Kreuzscheibe, dem Gradbogen und dem Diopterkineal, welches zugleich als Senkel dienet.

A) Das Stativ Tab. I. Fig. 13. bestehet in einem Stock von jungem gradfaserigem und trockenem Ulmen-, Eschen-, Ahorn- oder Eichenholz angefertiget, 3 Fuß 8 Zolle bis 4 pariser Fuße hoch und 10 pariser Linien dick, der von unten nach oben in Decimal-Normalzolle abgetheilt ist. Der Zapfen am oberen Ende ist von Messing, bei a 6 pariser Linien dick und 6 Linien hoch mit Schraubengewinden versehen, bei b, 8 Linien hoch, ganz rund und glatt, und der Vorsprung c ist 6 pariser Linien hoch und eben so dick, wie der hölzerne Stock d.

B) Die Nuß Fig. 14. hat die gewöhnliche jedem Mechanikus bekannte Structur, nur ist die concentrische Hülse bei a mit einem Ausschnitt versehen, in welchen sich der an der Nuß befindliche Zapfen b, rechtwinkelig niederlegen läßt und überdas hat der conische Zapfen bei c eine kleine ringförmige Vertiefung, in welche die Druckschraube d eingreift, wenn der kleine Winkelmesser aufgeschraubt ist und zum Messen der Vergwinkel vertikal auf das Stockstativ Fig. 13. bei b gestellt wird, damit die Hülse in dieser Lage nicht von dem conischen Zapfen fallen kann.

C) Die Kreuzscheibe a b c d Fig. 15. bestehet aus

in §. 22. angeführten Stahl-Stifts vollkommen gleich ist, damit dieser Stift beim Einstecken auf dem Meßtischblatte vollkommen senkrecht stehet und als Gnomon gebraucht werden kann. Ueberdas werden um diesen Mittelpunkt concentrische Kreise in Abständen von ungefähr 1/2 pariser Zoll bis an den Umfang des Blattes mit der Zirkelspitze gezogen.

B). Das Dioptер-Lineal ist von Messing 1 Linie dick, 1 1/2 Zoll breit und 18 Zolle pariser Maaß lang. An den beiden Enden der einen langen Kante sind zwei Diopter auf die gewöhnliche Weise angebracht, und in der Mitte der breiten oberen Seite läßt sich die Orientir-Bussole von dem Astrolabio entnehmen, parallel mit der Kante des Lineals anschrauben. An der Kante, worauf die Diopter stehen, ist dieses Lineal scharfkantig, auf der entgegengesetzten langen Kante aber, ist es inclinirt abgestoßen und es wird auf die inclinirte Fläche eine Ruthenabtheilung, woran die Abtheilungsstriche 5 Ruthen von einander stehen und die Abtheilungs-Ziffern von 50 zu 50 Ruthen rechtwinkelig auf die Kante geschrieben werden, nach dem verjüngten Maaßstabe der General-Forstrevier-Charte aufgetragen. Da fünf Ruthen auf diesem General-Charten-Maaßstabe eine Ruthe auf dem Special-Charten-Maaßstabe ausmachen, so kann diese Abtheilung auch als Special-Charten-Maaßstab gebraucht werden, welches öfters beim Ausmessen langer Linien auf der Special-Charte, die Anwendung der Stangen-Zirkel unnöthig macht und das Geschäft befördert.

Mit diesem leichten und zu dem Behufe, wozu es bei dem Entwurfe der General-Forstrevier-Charte verwendet wird, sehr zweckmäßigen Dioptер-Lineal, läßt sich bei einer leichten Hand des Geometers, durch das feste Anziehen der Nuß, auch ohne weitere Unterstützung des Meßtischblattes, auf demselben sehr gut arbeiten, wenn man die Vorsicht gebraucht, vor dem genauen Horizontalstellen des Meßtischblatts, die Nadel in den Scheitel des aufzunehmenden Winkels zu stecken.

Wer seiner Hand die erforderliche Leichtigkeit nicht zutrauet, kann auf der äußeren Seite der Hülsenschraube k Fig. 8. einen Schraubengang anbringen lassen, woran ein messingernes Unterstützungs-Gestell geschraubt wird, das mit 3 in die Höhe gebogenen und auswärts gekrümmten Armen, durch welche an den oberen Enden 3 senkrechte Schrauben in die Höhe gehen, versehen ist, und wodurch die horizontale Stellung des Tischblatts befestiget werden kann.

§. 20.

Der kleine Winkelmesser bestehet aus 5 Haupttheilen, nemlich: dem Stock-Stativ, der Nuß, der Kreuzscheibe, dem Gradbogen und dem Diopterlineal, welches zugleich als Senkel dienet.

A) Das Stativ Tab. I. Fig. 13. bestehet in einem Stock von jungem gradfaserigem und trockenem Ulmen-, Eschen-, Ahorn- oder Eichenholz angefertiget, 3 Fuß 8 Zolle bis 4 pariser Fuße hoch und 10 pariser Linien dick, der von unten nach oben in Decimal-Normalzolle abgetheilt ist. Der Zapfen am oberen Ende ist von Messing, bei a 6 pariser Linien dick und 6 Linien hoch mit Schraubengewinden versehen, bei b, 8 Linien hoch, ganz rund und glatt, und der Vorsprung c ist 6 pariser Linien hoch und eben so dick, wie der hölzerne Stock d.

B) Die Nuß Fig. 14. hat die gewöhnliche jedem Mechanikus bekannte Struktur, nur ist die concentrische Hülse bei a mit einem Ausschnitt versehen, in welchen sich der an der Nuß befindliche Zapfen b, rechtwinkelig niederlegen läßt und überdas hat der conische Zapfen bei c eine kleine ringförmige Vertiefung, in welche die Druckschraube d eingreift, wenn der kleine Winkelmesser aufgeschraubt ist und zum Messen der Bergwinkel vertikal auf das Stockstativ Fig. 13. bei b gestellt wird, damit die Hülse in dieser Lage nicht von dem conischen Zapfen fallen kann.

C) Die Kreuzscheibe a b c d Fig. 15. bestehet aus

einem Parallelepipedum von trockenem aſtreinem Birnbaum- oder Ahornholze. Die Dicke beträgt 2 pariſer Zolle und die Breite und Länge wird durch die Größe des Transporteurs beſtimmt, welcher darauf befeſtiget werden ſoll.

In dieſes Holz werden 4 feine vertikale Einſchnitte e f; g h; i k; l m gemacht, welche ſich bei n in Winkel von 45 Grade durchkreuzen und 1½ pariſer Zoll tief ſind, bei o und p werden zwei Schraubenmuttern eingelegt, welche dazu dienen, den Transporteur zu befeſtigen, wenn das Inſtrument zum Meſſen der Winkelgrade, vorgerichtet wird.

Auf der untern Seite des Mittelpunkts n, wird eine Schraubenmutter ½ Zoll hoch und 6 Linien weit, in das Holz eingelaſſen, welche den Theil a Fig. 13. aufnimmt und wodurch die Vorrichtung als eine gewöhnliche Kreuzſcheibe dienen kann.

D) Den Gradbogen bildet ein Transporteur, wie er ſich in guten Reißzeugen gewöhnlich vorfindet, indem er bei o p Fig. 15 an das Holzblatt oder die Kreuzſcheibe geſchraubt wird.

E) Das Diopter-Lineal q Fig. 15 bewegt ſich um einen aufgefalzeten Ring r r der mit zwei Flügelſchräubchen r r an das Blatt s t des Transporteurs befeſtiget wird und zugleich das Diopter-Lineälchen an den Transporteur drückt, wodurch dieſes Lineälchen an den Transporteur nach Belieben loſe oder feſtgeſtellt werden kann. Damit der Ring r r in der loſen Stellung die ihm bei der Höhenmeſſung, wo das Diopter-Lineälchen als Senkel dienet, gegeben werden muß, nicht aus ſeiner richtigen Lage kommt oder excentriſch wird, iſt er unten mit zwei Stellſtiftchen verſehen, welche in die Platte des Transporteurs eingreifen.

Das Diopter-Lineälchen iſt 4 pariſer Linien breit und 1 Linie hoch und ſo lang, daß es mit der Spitze, welche als Index dient, genau vor die kleinſte Gradabtheilung auf dem Limbus des Transporteurs reicht.

Bei u und v sind auf dem Mittelstriche des Lineals zwei Diopter angebracht, welche bis n reichen und sich durch ein Gewerbe willkührlich auf- und niederlegen lassen.

Bei w x y z wird eine Orientir-Boussole mit einer Arrete so angebracht, daß der Mittelstrich mit dem Durchmesser des Gradbogens s v parallel liegt und daß sich das Magnetkästchen willkührlich aus- und einschieben läßt, weil diese Magnetnadel blos bei Situations-Aufnahmen, zum Behufe einer generellen Forstbetriebs-Einrichtung, gebraucht wird.

Um diese Vorrichtung auf die Nuß Fig. 14. und mit dieser auf das Stock-Stativ Fig. 13. setzen zu können, muß auf der unteren Seite des hölzernen Blattes a b c d Fig. 15, gerade unter dem Mittelpunkte t z des Transporteurs, eine messingerne Schraubenmutter ½ pariser Zoll hoch und 6 Linien im Lichten weit so eingelassen werden, daß sie mit der Fläche des Holzes gleich stehet. In diese Schraubenmutter paßt die Schraube e Fig. 14.

Aus der beschriebenen Struktur des Instruments wird jeder praktische Geometer den Gebrauch als Horizontal-Winkelmesser leicht einsehen und da das Diopter-Lineal q Fig. 15, wenn es durch die Schrauben r r nicht stark angezogen wird, sich leicht bewegt und perpendikulär stellt, und überdas der Durchmesser s t z t des Transporteurs, mit der Seite d c des hölzernen Parallelepipedums parallel ist, so gehet hieraus der Gebrauch als Setzwaage hervor.

Ueberdas kann der Einschnitt e f Fig. 15, da er mit dem Durchmesser s t z t des Transporteurs parallel liegt, zum Einvisiren der Berglinie dienen, weil seine Entfernung von dem Durchmesser des Transporteurs zu unbedeutend ist, als daß solche bei nicht ganz vollkommen genauen Berg-Winkel-Messungen, wozu dieses Instrument doch nur gebraucht wird, berücksichtiget zu werden verdient. Die übrigen Instrumente sind schon aus dem zweiten Capitel bekannt.

III. Von den Werkzeugen zum physikalischen Messen der Gebirgshöhen.

§. 21.

Um diese Messungen zum Behufe einer Forstbetriebs-Einrichtung vollziehen zu können, ist ein Barometer und ein Thermometer nebst einem Stativ erforderlich.

A) Das Barometer, welches zu einer Bergmessung gebraucht werden soll, bestehet am zweckmäßigsten in einem Heberbarometer, weil es ein absolutes Maaß enthält und sich selbst corrigirt und leichter in der gehörigen Vollkommenheit verfertiget werden kann, als das Gefäß-Barometer.

Um das Barometer zur Bestimmung der Gebirgshöhen über der Meeresfläche bequem gebrauchen zu können, muß man ihm eine solche Einrichtung geben lassen, daß es sich ohne Schaden zu nehmen, transportiren läßt. Man nennt die so eingerichteten Barometer Reisebarometer und ein Mechanikus der meteorologische Werkzeuge gut verfertiget, wird auch diese zu verfertigen wissen, weswegen ich hier die specielle Beschreibung des Instruments übergehe, dafür aber anrathe, sowohl das Barometer, wie das weiter nöthige Thermometer, bei einem in der Verfertigung dieser Art Instrumente vollkommen geprüften Mechanikus anfertigen zu lassen. Indessen wird es doch zweckmäßig seyn, wegen der äußeren Einrichtung folgendes zu bemerken:

a) Die Scale muß mit Verniers versehen seyn und auf dem Vernier muß eine Vorrichtung angebracht werden, wodurch bei dem Ablesen das Auge gerade der scharfen Grenze des Quecksilbers gegenüber gestellt werden kann, um eine Parallaxe zu vermeiden.

b) Die Biegung der Röhre muß so gemacht werden, daß die beiden Schenkel nicht weit von einander stehen, damit das Gehäuse, welches auch den Thermometer aufnimmt, möglichst schmal seyn kann.

c) Dem Gehäuse wird am zweckmäßigsten im Aeußeren

eine runde Form gegeben und solches so eingerichtet, daß es sich auf- und zulegen läßt, damit es beim Transporte verschlossen werden kann.

B) Das Thermometer muß mit Queckſilber gefüllt seyn, die Reaumürsche Scale haben und sich willkührlich vom Gehäuse abnehmen und in freier Luft aufhängen lassen. Ist die Queckſilberröhre mit einem hohlen Glas-Zylinder umgeben, so muß dieser am unteren Ende offen seyn, damit die Temperatur der äußeren Luft um so geschwinder in die Queckſilbersäule übergehen kann, weil dieses bei einem geschlossenen Glas-Zylinder durch die zwischen der Queckſilber-Röhre und dem Glas-Zylinder eingeschlossen stehende Luft sehr verzögert und dadurch das Meßgeschäfte aufgehalten wird.

Das Stativ wird aus 6 Richtstäben die paarweise durch eine Verlängerungs-Hülse zusammengesetzt sind, auf folgende Weise gebildet. Man zieht durch die oberen Fahnenschrauben der 3 verlängerten Stäbe eine Schnur, bindet damit die 3 Stäbe oben fest aneinander und läßt ein Ende der Schnur so weit herunter hängen, daß man das Thermometer daran befestigen kann, wenn der Dreifuß eine feste Stellung erhalten hat. Das Barometer kann man an einem fest eingesteckten Richtstabe aufhängen, indem man es an der obersten durchlöcherten Fahnenschraube durch eine Schnur befestiget. Wird die Messung bei Sonnenschein vorgenommen, so dienet ein Schirmstab zum Abhalten der Sonne während der Messung.

Drittes Capitel.

Von den Werkzeugen, womit Linien und Winkel auf das Papier getragen und auf demselben gemessen werden.

§. 22.

Zu diesem Behufe ist ein sogenanntes Reißzeug nebst mehreren hölzernen Linealen und Triangeln erforderlich:

A) Das Reißzeug enthält sehr zweckmäßig folgende

Werkzeuge und Materialien, welche auf die bekannte Weise in einem Besteck 8 Zolle lang 4 Zolle breit und 1¼ pariser Maaß hoch, vereinigt werden.

a) In dem untern Theile befinden sich:

ein Handzirkel 5 pariser Zolle lang;

ein Stückzirkel 6 — — — mit Bleirohr, Reißfeder und Verlängerungsstück;

eine Verlängerungsstange 7½ pariser Zolle lang 1 Linie dick und 6 Linien breit, an beiden Enden so eingerichtet, daß die zwei Füße von jedem Zirkel angeschraubt werden können, um lange Linien, die man mit dem gewöhnlichen Zirkel nicht abgreifen kann, gleich einem Stangenzirkel damit abzustechen ꝛc., zu welchem Behufe die Zirkelköpfe alle gleichförmig angefertigt werden müssen. Auf der ½ pariser Zoll breiten Verlängerungs-Stange wird ½ gewöhnlicher Fuß und ½ Decimal-Fuß von der Normal-Ruthe in Zolle und Linien abgetheilt, eingerissen. Ferner

zwei Reißfedern von verschiedener Größe;

eine Situationsreißfeder, welche sich von der gewöhnlichen Reißfeder nur dadurch unterscheidet, daß sie im Aeußeren kegelförmig bearbeitet und die beiden Blättchen inwendig nicht eben sondern kegelförmig ausgehohlt sind und bei der feinsten Stellung an der Spitze mit den Rändern sich so schließen, daß nur eine kleine runde Oeffnung für das Ausfließen der Tusche bleibt;

ein Zirkelschlüssel;

eine Copirnadel;

ein Stahlstift 4 pariser Zolle lang und von der Dicke einer starken Nähnadel, zum Gebrauche als Gnonom beim Ausmitteln der Mittagslinie;

ein Bleistift;

ein Pinsel;

eine Rabenfeder;

ein Stückchen Mundleim;

ein Stückchen elastisches Harz;
ein Stückchen schwarze Tusche und
ein Farbenschälchen.

Vorstehende Gegenstände können großentheils in einer Vertiefung unter der Verlängerungsstange aufbewahrt werden.

b) In dem oberen Theile oder Deckel können aufbewahrt werden:

Ein messingernes Lineal, auf der einen Seite mit einem pariser ½ Fuß in Duodecimal-Zolle und Linien und $\frac{1}{10}$ Linien abgetheilt und auf der anderen Seite mit ½ rheinländischen Duodecimal-Fuß, in Decimal-Zolle Linien und Punkte, in Form eines verjüngten Maaßstabes, abgetheilt, versehen. Diese Grundmaaße dienen bei vorfallenden Reduktionen.

Ein hölzernes Lineal, auf der oberen Seite mit Papier überzogen und mit dem verjüngten Special-Charten-Maaßstab versehen, um diesen in Fällen wo man den ganzen geometrischen Apparat nicht zur Hand hat, beim Auftragen gebrauchen zu können;

zwei messingerne Winkelhaken 1 pariser Zoll breit, am langen Schenkel 7½ Zolle und am kurzen 3½ Zolle lang, der eine mit dem verjüngten Special- und der andere mit dem General-Charten-Maaßstabe nebst einem Meilenmaaßstabe versehen, welche als Etalons dienen. Die Diagonale des Winkelhakens wird gerade abgeschnitten, um dieses Instrument nöthigenfalls auch als Triangel gebrauchen zu können. Die Schenkel der Winkelhaken sind auf den inneren Kanten vom Scheitelpunkte aus, nach dem betreffenden verjüngten Maaßstabe in Ruthen, nemlich bei dem Special-Charten-Maaßstabe in einzelne Ruthen und bei dem General-Charten-Maaßstab in Abtheilungen von 5 Ruthen, bezeichnet.

Ein messingerner Transporteur von 5 pariser Zolle Durchmesser.

Außer diesem Besteck wird noch in einem besonderen Futteral aufbewahrt:

ein messingerner Nonius zum Aufsetzen auf den Gradbogen des Astrolabiums, wenn er als Transporteur dienen soll. Der Ring a Fig. 16. Tab. I. paßt um den Zentralring d Fig. 9., der Nonius c schließt an den Limbus des Gradbogens und die Verbindungsstange b ragt bei d um ½ Zoll an den Nonius hervor, um die Direktion des Schenkels durch einen feinen Strich mit der Zirkelspitze vorzuzeichnen.

B) Die erforderlichen vier Lineale müssen von trockenem Birnbaumholze glatt abgehobelt, aber nicht geschliffen seyn, damit sie auf dem Papier nicht leicht ausgleiten. Eins davon hat dieselbe Länge wie das Reißbrett, das andere ist eben so lang, wie das Reißbrett breit ist, das dritte hat zur Länge die Breite eines Register-Bogens und das vierte hat die Hälfte dieser Länge.

Die beiden ersten sind 2 Zolle, die beiden letzten aber 1½ Zoll breit; die ersteren sind auf allen Seiten scharfkantig, die letzteren aber auf einer Seite schräge abgestoßen und alle sind 2 Linien pariser Maaß dick und genau rechtwinkelig und geradlinig angefertiget.

C) Die weiter nöthigen drei Triangel müssen scharfkantig rechtwinklig und von trockenem Birnbaumholze seyn. An dem größten Triangel ist der längste Schenkel so lang wie das Reißbrett breit ist und der kurze Schenkel mißt ungefähr 8 pariser Zolle. Am zweiten Triangel ist der lange Schenkel 1 Fuß und der kurze 6 Zolle und am dritten Triangel sind die beiden Schenkel 6 Zolle lang.

Ueberdas sind noch zwei messingerne Klammern erforderlich, um das lange Lineal an das Reißbrett auf die sehr bekannte Weise feststellen zu können, wenn von einer Grundlinie mehrere Vertikal- oder Parallellinien vermittelst des großen Triangels gezogen werden sollen.

Viertes Capitel.

Von dem zum Zeichnen der Charten nöthigen Apparat und den Materialien.

§. 23.

Außer den im dritten Capitel beschriebenen Werkzeugen sind erforderlich:

A) Ein Reißbrett, welches 1 Zoll länger und breiter seyn muß als die Größe welche für die Special-Chartenblätter vorgeschrieben ist, und ¾ Zolle dick, von trockenem astreinem Lindenholze vollkommen rechtwinkelig und glatt bearbeitet und mit Stirnleisten versehen, um das Krummwerfen zu verhindern.

B) Gutes starkes und recht weißes Zeichenpapier von der Größe, welche für die Specialchartenblätter vorgeschrieben ist. Dieses Format wird sehr zweckmäßig nach einer vorzüglich guten Sorte Zeichenpapier bestimmt und das englische und holländische sogenannte Elephantenpapier, welches 38 pariser Zolle lang und 26 Zolle breit ist, schickt sich zu den Forstcharten sehr gut. Ist das vorgeschriebene Format sehr groß, so müssen Streifen angesetzt werden, welches nicht allein umständlich, sondern auch beim Auszeichnen der Charte hinderlich ist. Das Papierblatt wird mit feinem Leinwand so unterzogen, daß dieses nach allen Seiten hin, 1 Zoll unter dem Papier hervorstößt, um es an den Seitenflächen des Reißbretts durch Heftstiften befestigen zu können. Die so vorgerichteten Papierblätter, müssen bis zum Aufspannen auf das Reißbrett, auf einen hölzernen Zylinder recht feste aufgerollt werden, damit sie während der Aufbewahrung keine Falten bekommen und sich ganz glatt auf das Reißbrett spannen lassen.

C) Soviele Heftzwecken, daß sie hinreichen, um den

Rand des Reißbretts in Entfernungen von 2 pariſer Zoll damit verſehen zu können.

D) Ein Farbenkäſtchen, welches enthält:

1) ſchwarze chineſiſche Tuſche, die in's Braune ſpielt, zum Schraffiren der Berge;
2) recht ſchwarze Tuſche zum Zeichnen der Linien und Beſchreiben der Waldriſſe und Charten, wobei genau zu bemerken iſt, daß ſich die gezogenen und trocken gewordenen Tuſchlinien nicht verwiſchen dürfen, wenn man mit einem Pinſel andere Saftfarbe darüber verſchwemmt;
3) Carmin, Zinnober, Gummigutte, Berlinerblau und Saftgrün, alle in den bekannten kleinen Täfelchen; ſodann Grünſpahntinte und rothe Tinte, beide in platten Glasflaſchen;
4) ſechs Farbemuſcheln von feinem weißem Porzellän, wovon die Hälfte ungefähr 1 und die andere Hälfte 1½ pariſer Zolle, oben am Rande im Lichten weit iſt, deren Umriß einen prismatiſchen Körper bildet, weil ſolche Muſcheln feſter ſtehen, als mit einem ſchüſſelförmigen Umriſſe verſehene;
5) Münchner Minuaturpinſel in verſchiener Größe von Nr. 1 bis Nr. 7, nebſt den dazu paſſenden Pinſelſtielen;
6) einige Bleiſtiften;
7) ein Stück elaſtiſches Harz und
8) ein Stück Mundleim.

Alle vorſtehende Materialien müſſen von vorzüglicher Güte ſeyn, weil dadurch die Arbeit erleichtert und befördert wird und die Zeichnung gefälliger ſich darſtellt.

Es iſt daher jedem Geometer anzurathen, beim Ankauf ſehr vorſichtig zu ſeyn, und den höheren Geldbetrag, welchen ausgezeichnet gute Materialien erfordern, nicht zu achten, weil ihm dieſer ohnfehlbar durch die leichtere Ausführung ſeiner Geſchäfte, ſehr gut erſetzt wird.

Da der Forstgeometer die grüne und rothe Tinte zum Zeichnen und die schwarze Tinte zu seinen schriftlichen Arbeiten, so wie den Mundleim, selbst zu machen verstehen muß, wenn er seinen Ausarbeitungen immer ein gleiches und dauerhaft gutes Ansehen geben will, indem die Erfahrung lehret, daß die von Apothekern ꝛc. angekauften Tinten ꝛc. sehr oft dem Zwecke nicht entsprechen, so wird es dem angehenden Geometer nützlich seyn, hier die Anweisung zur Verfertigung vorzüglich schöner und dauerhafter Tinten und guten Mundleims zu finden.

Eine sehr gute grüne Tinte bereitet man aus:

gepulvertem crystallisirtem Grünspan	3½ Loth,
gepulverten Weinstein-Cristallen	¾ Loth,
destillirtem Weinessig	16 Loth.

Dieses wird vermischt und unter Vermeidung alles Eisens, in einem porzellänenen oder gläsernen Gefäße, unter stetem Umrühren, gelinde bis zur Hälfte eingekocht, dann löset man 2 Quent reines weißes arabisches Gummi darin auf, gießt die Flüssigkeit durch ein feines leinenes Tuch, läßt sie sich ganz klar absetzen und verwahrt sie in einem verstopften gläsernen Gefäße.

Eine vorzüglich schöne rothe Tinte erhält man aus:

Rothem Carmin	5 Gran,
weißem arabischem Gummi	15 Gran,
und ätzendem wässrigem Salmiakgeist	2 Loth,

vermischt, in einem nur halb gefüllten Glase der mittleren Luftwärme unter öfterem Umschütteln, mehrere Tage ausgesetzt. Nachdem man diese Mischung sich ganz ruhig bis zur vollkommensten Helle hat absetzen lassen, wird sie wohl verstopft aufbewahrt.

Eine sehr gute und dauerhafte schwarze Tinte erhält man aus:

aleppischen Galläpfeln	2 Loth
zerfallenem Eisenvitriol	3 Quent

arabischem Gummi . . . . . 3 Quent
abgekochtem und erkaltetem reinem Wasser . 16 Loth.

Die Galläpfel werden fein zerstoßen und mit soviel des oben bemerkten erkalteten Wassers nach und nach zu 3 bis 4 mal, in Zeiträumen von ungefähr 6 Stunden bei mittlerer Temperatur (ungefähr 15 Grad Reaumur) unter öfterem Umschütteln, ausgezogen und durch Fließpapier filtrirt.

Der Eisen-Vitriol und das Gummi werden, jedes besonders, in gekochtem und noch nicht ganz verkühltem Wasser aufgelöst und vermittelst des Seihens durch Leinwand und des Absetzens vollkommen helle gemacht. Hierauf wird die Eisen-Vitriol-Auflösung dem Gallus-Auszuge nach und nach unter starkem Schütteln beigemischt und ohngefähr 24 Stunden bei starkem Schütteln in einer Wärme von ungefähr 50 Grade Reaumur offen erhalten, alsdann die Gummi-Auflösung zugesetzt und nochmals unter öfterem Umschütteln 12 Stunden einer Wärme von ungefähr 30 Grade Reaumur ausgesetzt. Nach dem Erkalten wird diese nun ganz fertige Tinte, in einem gläsernen Gefäße wohl verstopft aufbewahrt.

Einen guten Mundleim macht man aus
¾ klein geschnittener, guten Hausenblase,
¼ möglichst hellem Candiszucker,
in einem porzellänenen oder gläsernen Gefäße mit so viel möglichst farbenlosem Franzbrantwein begossen, daß die Masse damit bedeckt ist. Nachdem sie 48 Stunden gestanden hat, lasse man sie auf einem sehr gelinden Kohlenfeuer zergehen; hierauf seihe man den Leim durch einen feinen Schaumlöffel in einen porzellänenen Teller und lasse ihn einige Stunden im Schatten stehen. Nun schneide man die Gallerte in ungefähr 2 Zolle breite und 4 Zolle lange Riemen und lasse sie an der Luft trocken werden. In die Wärme darf dieser Leim zum Trocknen nicht gebracht werden, weil er darin zerfließt.

Wenn die Ingredienzien zu diesem Leim gut, möglichst

farbenlos und das Kohlenfeuer nicht zu stark waren, so wird er durchsichtig seyn und nicht schmutzen.

Fünftes Capitel.

Von den Futteralen über den Meß- und Zeichenapparat und den Reserve-Apparat.

§. 24.

Da die Werkzeuge ꝛc. welche der Geometer nöthig hat, auf eine künstliche Weise zusammengesetzt sind und beim Transport, besonders auf weite Entfernungen zu Wagen, leicht beschädigt werden können, welches dem Fortgange des Geschäfts öfters sehr nachtheilig ist, weil man die beschädigten Instrumente auf dem Lande nicht gut und öfters gar nicht reparirt erhalten kann, so wird es nöthig, sie alle mit Futteralen so zu versehen, daß neben der Sicherung auch ein möglichst leichter Transport Statt findet.

Die Instrumente, welche aus Messing bestehen, erhalten Kapseln von Lindenholz mit weichem Leder ausgefüttert, worin die einzelnen Theile in Vertiefungen fest liegen und der Ueberzug am Astrolabium, welches öfters bei nassem Wetter transportirt wird, muß aus starkem Leder bestehen. Diesem Instrumente widmet man am bequemsten 3 Kapseln, nemlich: eine für das Perspektiv-Lineal, die andere für den Gradbogen, die aufgeschraubte Libelle und die Orientir-Bousole und die dritte für die Nuß mit ihren Nebentheilen.

Für den kleinen Winkelmesser, das Meßtischblatt und das Stativ, dienen Futterale blos von wasserdichtem Leder, für die übrigen hölzernen Instrumente sind Futterale von starkem Tuche hinlänglich, und man wird wohl thun, diese Instrumente auf folgende Weise in besondere Futterale zu bringen:

a) die 12 Richt- und 2 Kettenstäbe nebst den Stockstativen,

b) die 2 Meßruthen,
c) die 2 aufeinander geschobenen Meßkartuschen,
d) die Meßkette nebst den 4 Verlängerungs-Hülsen und dem Hackenbeilchen,
e) das Meßband mit seinem Haspel und dem Schirmgestelle, dem Schirmtuche und den Fahnen.

Diese Instrumente werden mit Riemen zusammengeschnallt und wenn sie blos aus dem Quartier des Geometers in den Wald getragen werden, so kann man die Futterale weglassen; dagegen muß man man drei Taschen mit Tragriemen zur Hand nehmen, worin der nöthige Apparat für den Stabstecker, den Geometer bei der Linienmessung, und den Gehülfen bei der Winkelmessung, bequem getragen werden kann.

Das Futteral über die Instrumente, woraus das Reißzeug bestehet, wird von trockenem Lindenholze angefertiget, worin die einzelnen Werkzeuge so dichte wie möglich aneinander gelegt werden, nachdem die ganze innere Fläche mit weichem Leder ausgefüttert worden ist. Der äußere Ueberzug bestehet aus Saffian und die Gelenke und Schlußfeder für den Deckel, müssen so eingelassen werden, daß das ganze Besteck, welches nur 8 pariser Zolle lang, 4 Zolle breit und 1½ Zolle hoch seyn darf, nöthigenfalls in eine Rocktasche bequem ein- und ausgeschoben werden kann.

Die zweckmäßigste Form und Einrichtung des Farbenkästchens bestehet in einem Parallelepipedum 8 Zolle lang 4 Zolle breit und 1½ Zoll pariser Maaß hoch, das durch einen mit Gelenken versehenen Deckel verschlossen werden kann. Der hohle Raum des hölzernen Kästchens hat in der Mitte der Höhe einen Vorsprung, worauf ein Einsatz ruhet. In dem unteren Raum werden die Farbenmuscheln und die Fläschchen für grüne und rothe Tinte aufbewahrt und in dem Einsatze können die Tuschfarben, Pinsel und Pinselstiele, Bleistiften, Mundleim, gummi-elasticum und Sandarack, Raben- und Gänsefedern zum Zeichnen und Schrei-

den aufbewahrt und durch besondere Vertiefungen, wie bei dem Reißzeuge, vor nachtheiligen Reibungen gesichert werden. Läßt man die Vertiefung, worin die Haarpinsel zu liegen kommen, mit dünnem Juftenleder ausfüttern, so wird dadurch die Beschädigung der Haare von Insekten verhindert. Da es das Geschäft sehr beschleuniget, wenn der Geometer sein Quartier möglichst nahe bei dem aufzunehmenden Walde nimmt, so muß er oft mit einem schlechten Logie verlieb nehmen und die Erfahrung lehrt, daß es in mancher Rücksicht nöthig ist, den feinen Instrumenten- und den Zeichen-Apparat, so wie die Schreibereien in sicherem Verschlusse zu halten. Ich habe es daher bei meinen vieljährigen geometrischen Geschäften zweckmäßig gefunden, den kleinen Apparat in einem Arbeitspulte zusammen zu fassen, der auf folgende Weise eingerichtet ist.

Der ganze Pult wird aus trockenem Lindenholze zwar fest, aber doch im Holze so leicht wie möglich angefertiget und von Außen mit einer guten Oelfarbe angestrichen.

Im Umrisse ist er ein Parallelepipedum, das 6 pariser Zolle breiter und höher ist, als das vorgeschriebene Format der Specialchartenblätter und dessen Tiefe 14 pariser Zolle beträgt. Die innere Einrichtung ist dem gewöhnlichen Schreibtische ähnlich. Die untere Hälfte ist in der Mitte in zwei übereinander stehende Gefache 10 Zolle tief und 15 Zolle breit zum Einschieben der Schreibereien abgetheilt und auf beiden Seiten sind 3 Schubladen angebracht, wovon wenigstens eine 8 pariser Zolle im Lichten haben muß, um das Reißzeug und das Farbenkästchen darin aufbewahren zu können. Die obere Hälfte enthält zwei Schubladen, welche durch den ganzen Pult gehen. Auf der einen Seite läßt sich von Außen hinter der Schublade, das Meßtischblatt einschieben und die dazu erforderliche Oeffnung wird durch ein schmales Thürchen verschlossen, indem an der hinteren Ecke einer Schublade, eine eiserne Spitze angebracht wird, welche in einen an dem Thürchen angebrachten Haken greift.

Die vordere Oeffnung wird mit einem Tischblatt auf die gewöhnliche Weise verschlossen, nur ist das Tischblatt 2 Zolle dick und aus zwei ½ Zoll dicken Brettern in einem Blentrahmen so zusammengesetzt, daß der Zwischenraum 1 Zoll weit wird, um das ¾ Zoll dicke Reißbrett von vorne leicht ein- und ausschieben zu können.

In diesen Pult können der sämmtliche kleine Instrumenten-Apparat und die Zeichen- und Schreibmaterialien aufbewahrt, verschlossen und transportirt werden und überdas dient er als bequemer Arbeitspult, wenn er auf einen Tisch gestellt oder an eine Wand gehängt wird, wozu folgende Vorrichtung erforderlich ist.

An den oberen Ecken der Rückwand sind Ringe befestiget, woran eine starke Leine so gebunden wird, daß der Pult gleich einem Spiegel daran aufgehängt werden kann, und um den Pult, wenn das Tischblatt aufgelegt ist, in dem horizontalen Stand zu erhalten, ist genau in der Mitte der Rückwand an der oberen Kante, ein plattes Eisen 3 Zoll lang befestiget, welches mit zwei vertikal über einander stehenden Löchern versehen ist, wodurch zwei starke Zweckbohrer in die Wand gebohrt werden können.

Um diesen Pult mit dem eingeschlossenen Apparat bequem von einem Standquartier zum andern tragen zu können, werden an der Rückwand oben zwei Ringe und unten zwei Klammern mit Kettengelenken so angebracht, daß sie beim vertikalen Aufhängen und horizontalen Aufstellen des Pults nicht hinderlich sind, woran zwei Tragriemen befestiget werden, um den Pult gleich einem Krämerkasten auf dem Rücken tragen zu können, wozu nur eine sehr geringe Kraft erfordert wird.

§. 25.

Der Reserve-Apparat bestehet sehr zweckmäßig in folgenden Stücken:

Einem halben Dutzend Kettenglieder; einem halben

Dutzend Kettengelenk-Blättchen von den drei verschiedenen Größen; zwei Kettenringen; einem Schraubenzieher; einem Handgloben; einer Eisenfeile; einem kleinen Meißel; einer Beißzange; einem Hammer und einer beliebigen Quantität starken Bindfaden und Heftzwecken.

Dieser Apparat wird dem Geometer bei dem Adjustiren und Repariren seiner Instrumente gute Dienste leisten, weil es ihm auf dem Lande sehr oft an den nöthigen Handwerksleuten fehlet.

Zweiter Abschnitt.

Von den nöthigen Meßgehülfen und den Manipulationen bei dem Meßgeschäfte überhaupt.

Erstes Capitel.

Von den Eigenschaften und der Anzahl Gehülfen bei dem Meßgeschäfte.

§. 26.

Die dem Geometer bei der Waldvermessung nöthigen Gehülfen können rücksichtlich ihrer Kenntnisse, Gewandheit und körperlichen Stärke in drei Abtheilungen gebracht werden.

Zu der ersten Abtheilung gehört der eigentliche Geometer-Gehülfe, welcher ein wissenschaftlich gebildeter und mit der Ausführung der geometrischen Elementaraufgaben bekannter junger Mann seyn muß, um die Anordnungen, welche der Geometer macht, richtig verstehen und die Aufträge, welche ihm von demselben ertheilt werden, genau vollziehen zu können. Zur vollkommenen Beruhigung des Geometers, muß dieser Gehülfe auf die gewissenhafte Ausführung der erhaltenen Befehle verpflichtet werden.

Die zweite Abtheilung umfaßt die zwei Kettenzieher, den Ruthenschläger und zwei Stabstecker.

Diese müssen starke, muntere und gewandte Leute seyn, welche Buchstaben und Ziffern lesen können und das zum Einrichten der Stäbe und Meßruthen auf gegebene Richtpunkte, erforderliche Augenmaaß haben. Da diese Meßgehülfen gewöhnlich aus der Classe der Tagelöhner genommen werden müssen, so entspricht es dem Zwecke, wenn man junge Männer dazu nimmt, welche unter dem Militair gedient haben, weil diese schon mit dem Visiren und Einrichten gerader Linien bekannt sind.

Die dritte Abtheilung besteht in starken Männern, welche die Axt ꝛc. gut zu führen wissen, weil sie nur zum Aufhauen der Meßschluchten gebraucht werden.

Da es bei einer großen Forstaufnahme das Geschäft sehr beschleuniget, wenn man die Tagelöhner, welche eingeübt sind, während dem ganzen Waldgeschäfte beibehält, so wird diese Funktion gewöhnlich auch durch die zweite Abtheilung verrichtet und nur da wo Linien durch alte Holzbestände aufgehauen werden müssen und diese Arbeit sehr aufhält, wird sie durch die dritte Abtheilung unterstützt, die nach Verhältniß der Holzbestände, welche durchgehauen werden müssen, stärker oder geringer seyn kann.

Zweites Capitel.

Von den Manipulationen bei dem Abstecken, Aufhauen und Bezeichnen der Linien und Winkel.

§. 27.

Die Manipulation bei dem Abstecken der Linien bezieht sich auf das perpendikuläre Einstecken der Stäbe nach dem Wink des Geometers. Es kommen hierbei folgende zwei Hauptfälle vor, nemlich: der Geometer kann von dem Anfangspunkt einer Linie den Endpunkt sehen oder er kann ihn nicht sehen.

A) Vom Abstecken einer Linie wo vom Anfangspunkte aus, der Endpunkt gesehen werden kann.

§. 5.

Hier richtet der Geometer auf dem Anfangspunkte einen Fahnenstab senkrecht auf und läßt auf dem Endpunkte einen Fahnen- oder Schirmstab auf dieselbe Weise aufstellen. Alsdann werden von dem Gehülfen, in Entfernungen von ohngefähr 50 Schritten wechselsweise Richt- und Fahnenstäbe, nach dem Winkel des Geometers auf folgende Weise eingerichtet.

Der Gehülfe faßt den Stab so hoch als er reichen kann leise zwischen den Daumen und den Zeigefinger, damit er eine perpendikuläre Richtung nimmt wenn er ihn so hoch hebt, daß er ohngehindert dichte über dem Boden schweben kann. Hierauf wendet er sich mit dem Gesichte nach dem auf dem Anfangspunkte stehenden Geometer, streckt den Arm aus und gehet mit dem Stabe nach dem Winke des Geometers rechtwinklig von der Linie vor- oder rückwärts. Der Geometer wird sich zum Winken am zweckmäßigsten eines weißen Sacktuches bedienen, das er mit ausgestrecktem Arme in diejenige Hand nimmt, wohin er das Verrücken des Stabes nöthig findet und sobald der Stab in die Linie kommt, läßt er die Hand mit dem Sacktuche schnell sinken, worauf der Gehülfe seinen Stab durch schnelles Oeffnen der Finger, an die Erde fallen läßt, alsdann hinter den Stab tritt, ihn oben und in der Mitte mit den beiden Händen anfaßt und in gerader Stellung des Körpers, blos durch eine Biegung der Knie, in die Erde drückt, damit er die perpendikuläre Stellung behalte. So lange der Gehülfe die Fertigkeit, Stäbe aus freier Hand perpendikulär zu stellen, nicht hat, muß er sich dazu eines Senkels bedienen. Ist diese Munipulation geschehen, so tritt der Gehülfe einen Schritt neben den Stab, mit dem Gesichte

nach dem Anfangspunkt gerichtet, worauf der Geometer nochmals visirt, und wenn er den Stand des Stabes vollkommen richtig findet, dem Gehülfen durch schnelles Niederwinken mit dem Sacktuche zum zweitenmale das Zeichen giebt, daß der Stab vollkommen richtig stehe. Findet aber der Geometer beim zweiten Visiren den Stand des Stabes noch nicht vollkommen richtig, so winkt er wieder auf die bekannte Weise zum Verrücken und da nun die Veränderung des Stabs nicht mehr bedeutend seyn kann; so verrückt der Gehülfe beim ersten Winke, den Stab nur um einen halben Decimalfuß und fährt damit so lange fort als der Geometer nach einer Richtung hinwinkt. Sobald aber nach der entgegengesetzten Seite hingewinkt wird, verrückt er den Stab nur um ¼ Decimalfuß und halbirt die Verrückungs-Weite so lange, bis er den richtigen Punkt trifft. Ist nun der Stab perpendikulär gestellt, und das Zeichen der Richtigkeit gegeben, so gehet der Gehülfe in der Richtung der Linie, 50 Schritte weiter, macht Front gegen den Geometer und richtet seinen Stab nach den schon aufgestellten Stäben ein und giebt ihm eine perpendikuläre Stellung, tritt alsdann einen Schritt neben den Stab und giebt Acht, ob ihm der Geometer das Zeichen der richtigen Stellung gebe; erfolgt es nicht, so verändert der Gehülfe nach dem vom Geometer gegebenen Winke, den Stand des Stabes gerade so, wie beim ersten Stabe für die Berichtigung des ersten Standpunktes gezeigt worden ist und fährt so auf der ganzen Linie fort. Daß da wo eine gerade Linie vom Anfangspunkte aus, in willkührlicher Richtung abgesteckt werden soll, der Standpunkt des zweiten Stabes in der Linie, vom Anfangspunkte aus durch den Geometer bestimmt werden muß und die Fortsetzung der Linien auf ähnliche Weise wie oben gezeigt worden, geschiehet, ist leicht einzusehen.

B) Vom Abstecken einer Linie wo man vom Anfangspunkte aus den Endpunkt nicht sehen kann.

§. 29.

Ist in diesem Falle die Oberfläche des Terrains nicht mit Bäumen oder Büschen bewachsen, so sind nach Anwendung der aus der Elementar-Geometrie bekannten Regeln die Manipulationen der Gehülfen nicht von den vorstehenden verschieden. Ist die Oberfläche aber mit Bäumen, Büschen ꝛc. bedeckt und es soll zwischen zwei gegebenen Punkten eine gerade Linie abgesteckt werden, so wird es oft nöthig, erst eine Projektionslinie durchzuhauen und von dieser die wahre Linie zu bestimmen. Diese Bestimmung ist aber unter übrigens gleichen Umständen um so leichter, je näher die Projektionslinie an die wahre Linie fällt und man hat daher Ursache die dazu nöthigen Maaßregeln anzuwenden. Am leichtesten wird der Zweck erreicht, wenn sich der Geometer auf den Anfangspunkt der wahren Linie stellt, den Gehülfen auf den Endpunkt gehen läßt und einen Stabstekker so weit vom Anfangspunkte in der ungefähren Richtung des Endpunktes stellt, daß er dessen Stab noch sehen und ihn nach dem Schall des Rufes vom Gehülfen, so genau wie möglich in die wahre Linie einrichten kann. Wenn die Entfernung nicht sehr groß und nicht durch Gebirgs-Schluchten oder Thäler durchschnitten wird, das Wetter auch nicht sehr windig ist; so läßt sich eine Linie nach dem Schalle des Rufs ziemlich genau abstecken, wenn man dabei auf folgende Weise verfährt:

Der Geometer auf dem Anfangspunkte und der Gehülfe auf dem Endpunkte müssen sich wegen der Tonzeichen so verabreden, daß der Gehülfe nach der Ankunft auf dem Endpunkte, den kurzen lauten Ruf hopp! hopp! nachdem er in einem gewissen Zeitmaaße 10 gezählt hat, so oft wiederholt, bis ihm der Geometer die Töne erwiedert, worauf

sich der Gehülfe wieder zu dem Geometer begiebt. Da der Geometer auf dem Anfangspunkte, in dem nemlichen Zeitmaaße 10 zählt, wie es der Gehülfe auf dem Endpunkte thut, so weiß er genau, wann der Ton erfolgt und kann daher die Richtung in welcher der Ton entsteht ziemlich genau bestimmen, den ihm nahe stehenden Stabstecker darauf einrichten und sodann die Linie durch Rückwärts-Visiren bis zum Endpunkte verlängern, indem er die in der Linie stehenden Bäume, Büsche ꝛc. weghauen läßt. Daß es ein Zufall ist, wenn diese Projektionslinie gerade auf den bestimmten Endpunkt fällt, ist leicht einzusehen. Indessen ist dieses auch in den meisten Fällen zum Behufe der planimetrischen Aufnahme nicht nöthig und wenn es in gewissen Fällen z. B. zur Bestimmung einer Grenzlinie ꝛc. unumgänglich erfordert wird, so kann es nicht anders als durch die Messung der Projektionslinie und des perpendikulären Abstandes des Endpunkts von dem gegebenen wahren Punkte und durch Berechnung und Abmessung mehrerer Ordinaten, auf die aus den Elementar-Auflösungen der praktischen Geometrie hinlänglich bekannte Weise geschehen.

§. 30.

Wenn der Holzbestand nicht hoch ist, so wird eine Projektionslinie dadurch unnöthig, daß man auf dem gegebenen Endpunkte der abzusteckenden Linie, einen zusammengesetzten Fahnen- oder Schirmstab aufrichten läßt und danach vom Anfangspunkte aus, sogleich die genaue Richtung der wahren Linie einvisirt. Wie das Zusammensetzen der Stäbe durch die Verlängerungshülsen geschieht ist §. 5. schon gezeigt worden und da sich 3 aufeinandergesetzte Stäbe noch gut perpendikulär aufrichten lassen; so ist dieses ein Hülfsmittel, welches oft sehr guten Dienst leistet. Indessen müssen so stark verlängerte Fahnen- oder Schirmstäbe, in der perpendikulären Stellung durch einen Dreifuß auf folgende Weise unterstützt werden:

setzt ist, wo dann der Stab mit der linken Hand ausgehoben und der Pflock mit der rechten Hand in das Loch senkrecht eingesteckt wird. Hierauf wird ein mit Nummer und Buchstaben bezeichneter Pflock in dem Loche so gedrehet, wie es die Lage des Gegenstands, welcher dadurch bezeichnet werden soll, erfordert und zuletzt wird der Pflock mit der linken Hand senkrecht gehalten und mit der rechten Hand vermittelst des Hackenbeils so tief in die Erde getrieben, wie es in §. 8. vorgeschrieben ist.

Da das Ausziehen eines Pflocks öfters nicht ohne vorherige Bewegung desselben geschehen kann, so muß dieses, wenn es unumgänglich nöthig ist, durch eine kreisförmige Bewegung geschehen, damit das Loch eine kegelförmige Gestalt behält und der Stab, welcher an die Stelle des Pflocks gesetzt wird, gerade in die Mitte des Lochs senkrecht eingesteckt werden kann. Ist es möglich den Pflock blos durch einen senkrechten Zug aus der Erde zu bringen, so ist dieses in jedem Falle am besten und man muß alsdann vor dem Ausziehen des Pflocks, den Stab mit der Spitze an den Pflock halten, damit in dem gewöhnlich mit Laub oder Kräutern bedeckten Boden, das Loch genau getroffen werde.

§. 34.

Bei dem Bezeichnen der Linien und Winkel, entwirft der Geometer in dem ungefähren Maaßstabe der Spezialcharte, einen Handriß von der geometrischen Zulage, worauf alle Linien und Winkel so genau bezeichnet werden, wie es im Walde geschehen ist. Damit aber der Handriß nicht sehr groß werde, trennt er ihn nach den Vermessungs-Abschnitten auf verschiedene Blätter, wie weiter unten noch genauer gelehrt werden wird.

Drittes Capitel.

Von den Manipulationen bei dem Messen der Linien und Winkel.

I. Vom Messen der Linien.

§. 35.

Das Messen der bezeichneten Linien geschiehet unter der Leitung des Geometers, auf den Grund des bei dem Abstecken der geometrischen Zulage von ihm entworfenen Handrisses. Er führt dabei ein Meßbuch, worin auf dem ersten Blatte ein Coupon aus dem Handrisse, die zu messende Haupt-Abscissen-Figur betreffend, mit schwarzer Tusche oder Tinte bezeichnet ist, auf den folgenden Blättern werden die Abscissen-Linien mit ihren Ordinaten ꝛc. einzeln gezeichnet, ihre Längen in Ziffern angegeben und alles weiter Nöthige bemerkt.

Die Instrumente, welche der Geometer bei der speciellen Linienmessung nöthig hat, sind aus §. 10. bekannt.

Die Gehülfen bestehen in einem Stabstecker, zwei Kettenzieher und einem Ruthenschläger, wovon der Stabstecker und der Ruthenschläger mit einer Tasche zum bequemen Transport der kleinen Instrumente, versehen sind.

§. 36.

Um eine Linie zu messen, muß bei jeden der sie bezeichnenden Pflöcke, ein Stab so gesteckt werden, daß er mit der Linie eine Vertikalebene bildet. Wo die Stäbe in schmalen Schluchten zu stehen kommen, wechselt der Stabstecker mit Richt- und Fahnenstäben, auch da wo er es nöthig findet, mit verlängerten Stäben ab, zu welchem Ende er die Fahnen und Verlängerungshülsen in einer angehängten Tasche bei sich führt. Wo die Lokalverhältnisse so sind, daß die Stäbe sehr gut in's Auge fallen, kann der Stabstecker auch

einen Richtpflock übergehen, wodurch die Stäbe weitläuftiger zu stehen kommen; indessen muß er an jeden Pflock der mit einem Buchstaben oder einer Nummer bezeichnet ist, einen Stab stecken. Da das Messen mit der Kette unmittelbar nach dem Ausstecken der Stäbe geschiehet, so zieht der Stabstecker diejenigen Stäbe bei denen die Messung schon vorüber gegangen ist, wieder aus und steckt sie in dem noch zu messenden Theile der Linie vor. Daß zu diesem Geschäfte ein flüchtiger und behender Mann erfordert wird, wenn die Messung rasch vorschreiten soll, ist leicht einzusehen.

§. 37.

Bei dem Messen mit der Kette, wird diese längst der Linie gerade ausgezogen, die Kettenstäbe werden in die Endringe gesteckt und durch zwei Kettenzieher geführt, wovon jeder eine Meßkartusche so umgethan hat, daß sie ihm vor dem Leibe hängt. In der Kartusche des vorderen Kettenziehers befinden sich die 10 Zählstäbchen. Der Ruthenschläger ist mit zwei Meßruthen versehen und trägt überdas in einer angehängten Tasche, die Verbindungshülse, den kleinen Winkelmesser, die Meßleine, das Hackenbeilchen und die Reserve-Kettenglieder und Blättchen und mehrere Entfernungspflöcke ꝛc. Der Geometer hat neben seinem Meßbuch, das Stock-Stativ für den kleinen Winkelmesser an der Hand hängen, um es als genauen Maaßstab, Stativ und zu seiner Unterstützung beim Gehen, in den oft mit vielen spitzen Stöcken versehenen Meßschluchten, zu gebrauchen.

Auf diese Weise vorgerichtet, beginnt nun das Messen auf folgende Weise.

Der hintere Kettenzieher steckt seinen Kettenstab genau neben den Pflock im Anfangspunkte der Linie fest ein, hält ihn senkrecht und tritt zugleich mit dem linken Fuße vor den Stab so, daß der Absatz des Schuhes fest an den Kettenstab gelehnt ist und das Stabloch beim Anziehen der Kette nicht ausreißen kann.

Der vordere Kettenzieher tritt in die Linie, ergreift den vorderen Kettenstab mit der linken Hand in der Mitte und mit der Rechten unten an dem Beschlage wo der Kettenring aufsitzt, schnellt mit der rechten Hand die Kette unter leisem Anziehen so in die Höhe, daß sie gerade ausgestreckt in die Linie fällt. Während dieses geschiehet, gehet der Geometer längs der Kette hin und siehet nach, ob alle Glieder gerade und die Gelenkblättchen in Ordnung sind. Der vordere Kettenzieher hält hierauf seinen Kettenstab zwischen dem Daumen und dem Zeigefinger schwebend in die Höhe, richtet ihn nach den in der Linie vorgesteckten Stäben ein und drückt ihn ein wenig in die Erde.

Hierauf wendet er sich mit dem Gesichte nach dem hinteren Kettenzieher, stellt die Spitze seines linken Fußes in gerader Richtung mit der Linie, ½ Fuß vor den Kettenstab, hebt diesen alsdann wieder aus, wiederholt das Schnellen der Kette, zieht sie dabei stark an und drückt die Spitze des Stabes genau in der Richtung seiner Fußspitze, indem er etwas vorgreift, fest so in die Erde, daß der Stab in dieser Stellung eine senkrechte Richtung hat, die Kette vollkommen gerade ausgezogen ist und wagerecht liegt. Nun tritt er, den Stab in der rechten Hand festhaltend, aus der Linie und läßt den hinteren Kettenzieher nachsehen, ob der Kettenstab vollkommen genau in der Linie stehet. Hierauf nimmt er mit der rechten Hand das Zählstäbchen Nr. 1. aus seiner Kartusche, hält es an das untere Ende des Kettenstabs, hebt diesen mit der linken Hand aus der Erde und steckt das Zählstäbchen genau in das Loch. Nun ruft er dem hinteren Kettenzieher zu: fort! tritt zugleich mit der linken Schulter unter die mit dem Stab in die Höhe gehobenen Kette und zieht in der Linie weiter, indem der hintere Kettenzieher auf den geschehenen Ruf seinen Stab auszieht, mit der Spitze in die Höhe wendet und gleichen Schrittes und in gleichem Tempo folgt, damit die Kette immer in gerader Richtung erhalten werde und nicht leicht

anhänge. Sollte letzteres aber dennoch geschehen, so muß der nebengehende Ruthenschläger sogleich nachhelfen, der auch bei großen Vertiefungen, wo sich die Kette senkt, unter dieselbe greift und so die horizontale Lage der Kette bewirken hilft. Sobald sich der hintere Kettenzieher dem eingesteckten Zählstäbchen, das er immer im Auge behalten muß, bis auf einen Schritt genähert hat, ruft er: halt! und läßt zugleich die Spitze seines Stabes zur Erde sinken, rückt die Spitze mit der linken Hand dichte an das Zählstäbchen, ziehet dieses mit der rechten Hand aus und steckt den Kettenstab genau und feste in dessen Loch und das Zählstäbchen in die Kartusche und zwar in das Loch Nr. 1., tritt alsdann mit dem linken Absatz dichte vor den Stab, hält diesen mit beiden Händen in senkrechter Richtung fest und ruft dem vorderen Kettenzieher zu: fertig! hierauf macht dieser seine Manipulation gerade so wie beim ersten Auszug der Kette, und beide setzen die Arbeit bis an das Ende der Linie fort, indem sie die Zählstäbchen immer nach der Nummerfolge aus der Kartusche nehmen und wieder einstecken. Sobald der vordere Kettenzieher dem Endpflock der Linie sich nähert, ruft er: Ende! und zieht in gerader Linie so lange fort, bis der hintere Kettenzieher das in der Erde steckende Zählstäbchen erreicht und eingesteckt hat. Hierauf tritt der Geometer an den Endpflock und ruft: wie viel Ketten! worauf die Kettenzieher nach ihren Kartuschen sehen, der hintere Kettenzieher die Anzahl der aufgenommenen Zählstäbchen ausruft und der vordere Kettenzieher alsbald antwortet: recht! oder unrecht! Nachdem der Geometer die Anzahl Ketten in seinem Meßbuche notirt hat, zählt er die noch zuzusetzenden Ruthen, Schuhe und Zolle bis an den Endpunkt und trägt auch diese in das Meßbuch ein. Ist dieses geschehen, so ruft der Geometer: Wechsel! worauf der vordere Kettenzieher seine Zählstäbchen an den hinteren abgiebt und wenn dieses geschehen und er wieder an seinen Stab zurückgekommen ist, so ruft

er aus: fort! und zieht die Kette so lange in der folgenden Linie aus bis der hintere Kettenzieher den Anfangspunkt dieser Linie erreicht. Die Messung wird nun wieder an der folgenden Linie so angefangen und fortgesetzt, wie bei der ersten Linie gezeigt worden ist.

Tritt am Ende einer Linie der Fall ein, daß die Kette wegen des Holzbestandes oder anderer Hindernisse nicht so weit ausgezogen werden kann, daß der hintere Kettenzieher das in der Erde steckende Zählstäbchen erreicht; so ruft der vordere Kettenzieher, wenn er an den Endpflock kommt: halt an! und setzt seinen Kettenstab neben den Endpflock der Linie, worauf der hintere Kettenzieher die Kette rückwärts anzieht und der Geometer, auf die oben angeführte Weise, die Länge der Linie in seinem Meßbuche notirt. Hierbei muß aber der Geometer, der vom hinteren Kettenzieher ausgerufenen Kettenzahl, immer eine Kettenlänge zusetzen, weil letzterer das Zeichenstäbchen von der letzten ganzen Kettenlänge, noch nicht in seiner Kartusche hat. Ich empfehle dem Geometer für diesen Fall, der bei Waldaufnahmen sehr oft vorkommt, die genaueste Aufmerksamkeit, weil ich aus Erfahrung weiß, daß sehr leicht und oft Fehler dabei vorgehen.

Wenn sich das Terrain in der zu messenden Linie erhebt oder neigt, so muß die Kette an dem niedrig stehenden Stabe so in die Höhe geschoben werden, daß sie möglichst horizontal hängt. Indessen ist es ohne die Kette zu zerreißen und den Punkt worauf der Kettenstab stehet zu verändern, nicht wohl möglich, die schwebende Kette so stark anzuziehen, daß sie eine vollkommene horizontale Linie bildet, wodurch die wahre Kettenlänge mehr oder weniger verkürzt wird. Um diesen Fehler gut zu machen, stellt sich der Geometer in einiger Entfernung neben die Kette, ruft dem Kettenzieher, welcher die Kette in die Höhe ziehen muß zu, um wieviel Zolle er den Kettenring an dem Stabe in die Höhe ziehen soll, welches dieser leicht befolgen kann, weil

der Kettenstab von unten herauf in Zolle abgetheilt und bezeichnet ist.

Hierauf ruft der Geometer diesem Kettenzieher zu, um wieviel Zolle er mit der Spitze seines Stabes vorgreifen soll, worauf dann die Messung auf die bekannte Weise fortgesetzt wird.

Ist eine Linie länger als 50 Ruthen, so reichen die in der Kartusche des vorderen Kettenziehers befindlichen 10 Zählstäbchen nicht aus. Sobald also der hintere Kettenzieher das zehnte Zählstäbchen in seine Kartusche gesteckt hat, ruft er aus: Wechsel! der vordere Kettenzieher tritt hierauf mit seiner leeren Kartusche zu dem hinteren Kettenzieher, um solche gegen die volle zu vertauschen. Während dieses geschieht, läßt der Geometer durch den Ruthenschläger, einen mit Sägeschnitten in römischer Zahl bezeichneten Entfernungspflock, in den Punkt, welcher durch den hinteren Kettenstab bezeichnet wird, auf die bekannte Weise einschlagen und notirt sich die Wechselung in seinem Meßbuche. Ist alles dieses geschehen, so ruft der Geometer aus: weiter! worauf der hintere Kettenzieher seinen Stab genau neben den Entfernungspflock stellt und der vordere Kettenzieher den seinigen genau einrichtet, wo dann, nachdem dieser den Ruf: fort! ausgesprochen hat, die Messung fortgesetzt wird.

Kommt in der Linie ein unzugänglicher Gegenstand z. B. ein Fluß, Teich, Sumpf ꝛc. vor, der unter 10 Ruthen breit ist, so mißt man mit der Meßkette bis an dessen Ufer oder Rand, bindet das eine Ende des 10 Ruthen langen Meßbandes an den Kettenring, legt das Meßband schlangenförmig an das Ufer, befestiget an dem anderen Ende des Meßbandes die Verbindungs-Hülse und läßt solche durch einen starken Gehülfen über den Fluß werfen, wo dann das Meßband durch einen auf dem jenseitigen Ufer befindlichen Gehülfen angezogen und so die Breite des unzugänglichen Gegenstandes gemessen wird.

Ist dieses geschehen, so kann die Kette an dem Messbande durch den Fluß ꝛc. nachgezogen werden. Wo der unzugängliche Gegenstand aber mit starkem Schilf, Büschen ꝛc. bewachsen ist, wird man wohlthun, die Kette zusammen zu legen und tragen zu lassen, weil sie öfters beim Durchziehen hängen bleibt, wodurch großer Aufenthalt entstehet.

§. 38.

Ist ein unzugänglicher Gegenstand breiter als 10 Ruthen, so muß eine mittelbare Messung der Breite, auf folgende Weise, angewendet werden:

1ste Aufgabe.

In der Haupt-Abscissen-Linie E F Fig. 17. Tab. II. soll die Breite des Flusses a b gemessen werden.

Auflösung.

Man richte bei a den kleinen Winkelmesser auf, stecke den rechten Winkel b a c ab, messe auf der Linie a c 10 Ruthen (10000‴) ab, richte bei c den Winkelmesser auf und messe den Winkel a c b = 46°. Hierauf schlage man in der Tab. VI. nach, wieviel die Tangente von dem Winkel a c b, an Decimal-Linien beträgt = 10355 Linien, so ergiebt sich dadurch die Länge a b auf die leichteste Weise = 10ᴿ3′5″5‴.

2te Aufgabe.

Wenn die Linie a c wegen irgend einem Hinderniß oder wegen zu großer Breite des Flusses nicht gerade zu 10 Ruthen (10000‴), sondern z. B. zu 15 Ruthen angenommen werden muß und der Winkel a c b enthält 70 Grade; wie lang ist alsdann die Linie a b?

Auflösung.

Da die Linie c a als der Radius eines Zirkels und

die Linie a b als die Tangente des Winkels a c b betrachtet werden kann und in der Tafel VI. die trigonometrischen Linien nach einem Radius von 10,000 Linien berechnet sind; so ergiebt sich hier die Proportion:

Radius Radius Tangente Tangente

10000‴ : 15000‴ = 27475‴ : x = 41°21‴2‴‴.

Demnach hat man die dem gemessenen Winkel = 70° correspondirende Tangente (Hipothenuse) = 27475‴ mit der gemessenen Länge des Radius (Grundlinie) = 15°0'0"0‴ zu multipliciren und das Product durch 10000‴ zu dividiren.

3te Aufgabe.

Der Winkel b a c kann wegen irgend einem Hinderniß kein rechter Winkel seyn, und muß zu 80 Grade abgesteckt werden. Aus gleichem Grunde konnte die Linie a c nur zu 9 Ruthen bestimmt werden und der Winkel a c b beträgt 40 Grade, wie lang wird die Linie a b seyn?

Auflösung.

Da in dem Triangel a b c der Winkel b a c = 80°, der Winkel a c b = 40° folglich der Winkel a b c = 60° enthält und die Linie a c = 9 Ruthen lang ist, so schließe man:

Sinus ∠ a b c : Sin. ∠ a c b = a c : a b.

Folglich 8660‴ : 6428‴ = 9000‴ : x = 6680‴

§. 39.

Kommen in einer Linie Erhöhungen vor, deren Neigungswinkel zu groß sind, um die horizontale Messung mit der Kette oder der Meßruthe zu vollziehen, so wird die wahre Entfernung auf der inclinirten Fläche entweder mit der Kette oder mit dem Meßbande gemessen und diese inclinirte Linie wird alsdann sogleich auf die Horizontallinie reducirt, wobei der Geometer auf folgende Weise verfährt.

Aufgabe.

Die horizontale Länge der Linie A B Fig. 18. Tab. II. soll gemessen werden und man habe dieses von A bis x mit der Kette gethan und könne es auch von y bis B thun, von x bis y aber sey die horizontale Messung weder mit der Kette noch mit der Meßruthe thunlich und man müsse daher die horizontale Entfernung von x y = x z mittelbar durch die inclinirte Linie x y und den Erhöhungswinkel y x z suchen; auf welche Weise wird dieses geschehen können?

Auflösung.

Man messe die inclinirte Linie x y mit der Meßkette oder leichter mit dem Meßbande = 30 Ruthen; hierauf stelle man den kleinen Winkelmesser in x auf die bekannte Weise als Bergwaage auf und messe den Winkel y x z = 60 Grade. Nun betrachte man den Triangel x y z trigonometrisch, folglich x z als Radius oder Sinustotus; y z als die Tangente und x y als die Secante eines Winkels von 60 Graden, schlage in der Tafel VI. diesen Winkel auf und bemerke seine Secante = 20000‴. Da nun in dieser Tafel der Radius zu 10000‴ angenommen ist; so schließe man:

Sec. < y x z : x y = Rad. < y x z : x z

20000‴ : 30000‴ = 10000‴ : x = 15000‴;

diese rechne man zu A x und setze die Messung von y nach B mit der Meßkette fort. Hätte man zum Behufe dieser Berechnung den Neigungswinkel x y z = 30 Grade gemessen, so würde man die Linie y x = 30 Ruthen als die Secante und x z als die Tangente des Winkels x y z betrachten und auf folgende Weise schließen müssen:

Sec. < x y z : x y = Tang. < x y z : x z

11547‴ : 30000‴ = 5774‴ : x = 15000‴.

§. 40.

Da ich bei meinem Vortrage die Kenntniß der Ele-

Auflösungen der praktischen Geometrie und Trigonometrie voraussetze, so halte ich es für unnöthig, mehrere Beispiele zur Anwendung der Tabelle VI. anzuführen, indem Jeder leicht einsehen wird, daß nach dieser Tabelle alle Linien eines Triangels so genau wie es bei Detail-Messungen nöthig ist, trigonometrisch berechnet werden können. Indessen muß ich noch über die Einrichtung der Tabelle Folgendes bemerken.

Die erste Hauptspalte der Tafel, enthält die Sinus, Tangenten und Secanten in steigenden Graden bis auf 2 Minuten, weil in der Regel, bei praktischen Forstvermessungen eine genauere Bestimmung nicht nöthig ist und wenn es in besonderen Fällen nützlich seyn sollte, durch Interpolation geholfen werden kann, wobei dann auch das Astrolabium mit den Libellen zu Hülfe genommen werden muß.

In der zweiten Hauptspalte, sind die Winkel in fallenden Graden angegeben, wodurch bewirkt wird, daß die Sinus, Tangenten und Secanten der Complementwinkel auf einer Seite wagerecht nebeneinander stehen.

Wenn man daher den Cosinus oder Cotangenten oder Cosecanten eines Winkels wissen will, so darf man nur diesen Winkel aufsuchen und den Sinus, Tangenten oder Secanten desjenigen Winkels nehmen, der in der andern nebenstehenden Hauptspalte der Seite, in derselben Reihe steht; z. B. der Cosinus eines Winkels von 49 Grad 30 Minuten soll bestimmt werden, so suche man $40^0\ 30'$ in dieser Tafel auf und nehme den Sinus von demjenigen Winkel, der in der nebenstehenden Hauptspalte in eben derselben Zeile stehet, welches der Sinus des Winkels von $49^0\ 30'$ ist und den Cosinus des Winkels von $40^0\ 30'$ bezeichnet, weil beide Winkel zusammen genommen 90 Grade ausmachen.

Jeder mit den Elementar-Auflösungen der Trigonometrie bekannter Geometer, wird keine weitere Erklärung bedürfen, um sich in jedem vorkommenden Falle aus der Ta-

sel helfen zu können, die separat geheftet wird, um sie in der Brieftasche bequem mitführen zu können.

§. 41.

Wenn eine Linie mit den Meßruthen gemessen werden soll, wie es gewöhnlich bei Ordinaten oder der Staffelmessung geschiehet, so kommt es darauf an, ob das Terrain eben oder uneben ist.

A) Bei ebenem Boden,

tritt der Ruthenschläger, wenn der Boden frei ist, mit den beiden Meßruthen in die mit Stäben abgesteckte Linie, legt die weiße Ruthe mit dem einen Ende an den Anfangspunkt der Linie, hält das andere Ende so in die Höhe, daß er es bequem in die Linie einrichten kann, führt es behende in der Vertikalebene bis zum Boden nieder und hält es mit der einen Hand in einer horizontalen Lage an den Boden fest, nimmt hierauf mit der andern Hand die rothe Meßruthe, setzt sie mit dem einen Ende an die liegende Meßruthe und verfährt eben so damit, wie bei der ersten Ruthenlage gezeigt worden ist, und nachdem er sie dichte an die erste Ruthe gerückt hat, hebt er diese auf und fängt mit lauter Stimme zu zählen an; hierauf legt er die weiße Ruthe wieder vor die rothe und fährt so fort, indem er genau darauf sieht, daß die liegende Ruthe nie durch die anstoßende verrückt wird und jedesmal die Ruthenzahl erst dann laut ausruft, wenn er die betreffende Meßruthe aufgehoben hat. Daß der Geometer auf das richtige Zählen Acht haben muß, verstehet sich wohl von selbst. Indessen kann er den Irrthum von einer Ruthe leicht dadurch entdecken, wenn er darauf Acht hat, daß die aufgehobene weiße Ruthe immer eine ungerade und die rothe Ruthe eine gerade Zahl angiebt, weswegen er darauf sehen muß, daß die weiße Ruthe immer zuerst an den Anfangs-Punkt einer Linie gelegt wird.

Ist der Boden eben, aber mit Gebüsche ꝛc. bewachsen,

welches Verhältniß gewöhnlich bei dem Messen der Ordinaten vorkommt, wo man wegen Zeitverlust keine Schluchten hauet, so kann nur eine Meßruthe angewendet werden, weil das Gebüsche sowohl an dem freien Handhaben der beiden Ruthen, wie auch bei zwei zusammengesetzten Ruthen hindert. Der Ruthenschläger legt in diesem Falle die Meßruthe an den Anfangspunkt, in der Richtung des aufzunehmenden Gegenstands, und der Geometer sticht sein in der Hand habendes Stockstativ, so am Ende der Ruthe ein, daß der äußere Rand des Stockes mit dem Ende der Meßruthe vollkommen gleichstehet. Hierauf hebt der Ruthenschläger die Meßruthe auf und zählt laut, schiebt sie unter dem Gebüsche durch und setzt sie in der angenommenen Richtung dichte an den Stock des Geometers u. s. w.

B) Bei unebenem Boden,

kommt es darauf an, ob der Bergwinkel stark oder gering ist. Im ersten Falle wird mit den einzelnen Meßruthen auf dieselbe Weise gemessen, wie unter A gezeigt worden ist, nur wird es alsdann nöthig, die horizontale Lage durch die Setzwaage, welche mit dem kleinen Winkelmesser verbunden ist, zu bewirken und den Endpunkt der Ruthe durch einen Senkel auf dem Boden zu bestimmen. Bei einem geübten Auge kann man auch den Zweck schon hinlänglich genau erreichen, wenn man einen Richtstab schwebend an das Ende der Meßruthe hält und die Ruthe solange in der Vertikalebene vorrückt, bis der Stab mit der Ruthe einen rechten Winkel bildet, wo alsdann der Stab in vertikaler Richtung in die Erde gesteckt wird, an welchen die Meßruthe beim folgenden Ruthenschlag angesetzt werden muß.

Wenn der Bergwinkel gering ist, so wird zwar eben so verfahren wie im vorstehenden Falle, das Geschäft wird aber da, wo der Holzbestand an dem freien Gebrauche einer langen Meßruthe nicht hindert, sehr dadurch beschleuniget, wenn man zwei Meßruthen durch die Verbindungshülse zusammen

setzt. Auch beschleuniget es das Geschäft überhaupt und vorzüglich bei dieser sogenannten Staffelmessung, wenn man hergab mißt.

§. 42.

Das Meßband wird bei der Detailmessung, nur zum Messen der Linien, welche über unzugängliche Gegenstände oder sehr steile Berge führen und der Ordinaten auf mit Steinen belegtem oder mit Gebüsche und langem Grase bewachsenem Boden und überhaupt da, wo die Meßkette und Meßruthe nicht wohl angewendet werden können, gebraucht. Der erste Fall ist in §. 37. schon vorgekommen und beschrieben worden. Bei dem zweiten Falle aber kommen folgende Manipulationen vor:

In die beiden Endringe der Meßleine werden die Kettenstäbe gesteckt und die Messung wird auf der geneigten Bergfläche so vollzogen, wie es mit der Kette auf einer horizontalen Fläche geschiehet und wo der Geometer nöthig findet den Bergwinkel zu messen, hängt er den kleinen Winkelmesser vermittelst der Nuß Fig. 14. an sein Stockstativ vertikal und gebraucht es als Bergwaage. Im dritten Falle stellt der Geometer sein Stockstativ mit dem kleinen Winkelmesser auf den Punkt in die Abscissen-Linie, wovon die Ordinate gemessen werden soll, läßt durch den vorderen Kettenzieher einen Stab bei dem aufzunehmenden Gegenstand aufrichten und mißt den Ordinaten-Winkel, stellt den hinteren Kettenzieher, nachdem er ein Zählstäbchen in das Loch von seinem Kettenstabe gesteckt hat, mit dem Haspel worauf das Meßband gewickelt ist, an den fraglichen Ordinaten-Punkt in der Abscissen-Linie und giebt dem Ruthenschläger das Ende des Meßbandes in die Hand, worauf derselbe in gerader Linie auf den ausgesteckten Zielstab losgehet. So wie eine Ruthenabtheilung von dem Haspel abgelaufen ist, zählt diese der Kettenzieher, welcher den Haspel in der Hand hat, laut, und der Geometer, der in seiner Nähe stehet, giebt genau Acht,

daß kein Fehler im Zählen entsteht. Sobald der Ruthenschläger auf dem Zielpunkte angekommen ist, ruft er Ende! und giebt das Meßband dem Kettenzieher, welcher auf dem Zielpunkte stehet, in die Hand, der dann das Ende dichte an den Zielpunkt hält. Hierauf gehet der Ruthenschläger an dem Meßbande zurück und legt es da, wo allenfalls Krümmungen sind, in die gerade Linie. Auch siehet er nach, ob sich das Meßband beim Ablaufen vom Haspel nicht zu sehr gewunden hat, wodurch es an der Normal-Länge verliert. Zeigt sich letzterer Umstand, so werden die Endringe aus den Stangen gehoben und frei auf die Erde gelegt; die Kettenzieher treten in der Mitte des Meßbandes zusammen, fassen es hier zwischen den Daumen und die Finger und gehen in entgegengesetzter Richtung nach den Endringen hin, indem sie das Meßband durch die Hand laufen lassen und platt legen.

Alsdann wird das Meßband nach der Abscissen-Linie hin gehörig angezogen und die Länge der Ordinaten-Linie von dem Geometer genau in dem Meßbuche bemerkt. Zuletzt wird das Meßband wieder aufgehaspelt, jeder der Gehülfen gehet an seinen bestimmten Ort und die Messung der Abscissen-Linie wird fortgesetzt. Daß da wo die Ordinaten-Linie länger als 10 Ruthen ist, die Meßleine gleich einer Meßkette ausgezogen werden muß, verstehet sich von selbst.

II. Vom Messen der Winkel.

§. 43.

Das Messen der bezeichneten Winkel kann der Geometer seinem verpflichteten Gehülfen übertragen, der ihm damit bei der Linienmessung unmittelbar folgt. Da die Richtigkeit der Winkelmessung mit dem Astrolabio bei geschlossenen Figuren von dem Geometer durch Rechnung geprüft werden kann, so wird das Meßgeschäft durch diese Hülfe, ohne Gefahr vor unentdeckter Unrichtigkeit, sehr beschleuniget.

Der Gehülfe führt dabei ein Winkel-Brouillon, dessen

Zulage aus einem Coupon des vom Geometer bei dem Abſtecken der Figuren entworfenen Handriſſes beſtehet und das er ſich eben ſo wie es der Geometer in ſeinem Meßbuche gethan hat, mit ſchwarzer Tuſche oder Tinte auf ein ſtarkes Blatt Papier zeichnet und ſo zuſammen biegt, daß er es bequem in der Brieftaſche nachführen kann. Vor dem Anfang des Geſchäftes, vergleicht der Geometer dieſen Coupon genau mit dem Seinigen, damit alle Bezeichnungen der Linien und Winkel übereintreffen und bemerkt noch beſonders die Punkte wo Winkel wegen außerhalb den Waldungen gelegenen Situations-Gegenſtänden von den Abſciſſenlinien aus, und wo Elevationswinkel zur Beſtimmung der Gebirgshöhen, gemeſſen werden müſſen.

Da aber dem Geometer im Laufe ſeiner Meſſung noch Punkte vorkommen können, wo Winkel aufzunehmen ſind, die er beim Abſtecken der Figuren überſehen hatte, ſo wird er dieſe Winkelpunkte immer mit ganz entrindeten, folglich weißen Pfählen und den nöthigen Zeigepflöcken verſehen und ſolche auf jeder Abſciſſen-Linie mit x', x'' u. ſ. w. bezeichnen und überdas auf einem zuſammen gelegten und in einen, an dem Pflock angebrachten Spalt geſteckten weißen Papier, den Zweck des neuen Pflocks mit Bleiſtift beſchreiben, worauf denn der Gehülfe genau zu achten hat.

Das Aufſchreiben der Horizontal-Winkel-Größe geſchieht wie bekannt, auf dem Winkel-Brouillon an dem correſpondirenden Orte des Handriſſes. Die Elevations-Winkel zur Beſtimmung der Gebirgshöhen aber, werden am Rande des Winkel-Brouillons mit genauer Benennung des Stand- und Zielpunktes beſonders bemerkt.

§. 44.

Die Inſtrumente welche der Gehülfe beim Meſſen der Winkel nöthig hat, ſind in §. 12. angeführt. Zum Anſtecken der Stäbe auf die Zielpunkte, hat er einen gewandten

flüchtigen Mann zur Hülfe nöthig, der zugleich die Instrumente nachträgt.

§. 45.

Um einen Horizontal-Winkel mit dem Astrolabio zu messen, befestige man die Nuß Fig. 8. vermittelst der 3 Schrauben i an die Platte des Gradbogens Fig. 9., mit der Libelle und der Orientir-Bouſſole versehen. Hierauf stelle man diese Vorrichtung vermittelst der Preßschraube o Fig. 8. an das aufgestellte Stativ Fig. 6. fest, hänge den Senkel an die Schraube e, und stelle diese ganze Vorrichtung auf die bekannte Weise über den Scheitelpunkt des zu messenden Winkels. Alsdann setze man das mit dem Perspektiv versehene Lineal Fig. 10. mit der Oeffnung a um den Ring d Fig. 9., schraube die Zentralschraube Fig. 12. in den Ring d doch nur so fest, daß sich das Perspektiv-Lineal leicht bewegen läßt, stelle das Lineal mit seiner Mittellinie gerade auf den Durchmesser des Gradbogens, und richte so das Instrument auf die Standlinie ein, indem man die Druckschraube f Fig. 8. so weit nachläßt, daß die horizontale Bewegung des Gradbogens statt finden kann.

Ist diese Einrichtung, welche nur approximativ richtig zu seyn braucht, geschehen, so wird die Bolzenschraube c Fig. 8. so weit nachgelassen, daß sich die Nuß stete bewegen läßt und der Geometer tritt ungefähr rechtwinkelig vor das Instrument, faßt den Gradbogen an beiden Enden an und hebet oder senket den Limbus so lange bis die Luftblase der Dosen-Libelle den horizontalen Stand des Gradbogens anzeigt. Hierauf wird die Bolzenschraube c Fig. 8. recht fest angezogen, das Perspektiv-Lineal nochmals ganz genau mit dem Mittelstrich an den Durchmesser des Gradbogens gesetzt und auf die Standlinien gerichtet, indem man die Druckschraube f Fig. 8. nachläßt, die konische Hülse e mit der rechten Hand umfaßt und den Gradbogen horizontal bewegt und nachdem der richtige Stand bewirkt ist, die Druckschraube

k wieder fest anzieht. Ist alles dieses genau vollzogen, so wird das Perspektiv-Lineal auf die bekannte Weise nach dem anderen Schenkel des Winkels genau eingerichtet, indem man es an beiden Enden anfaßt und etwas in die Höhe hebt, damit die Reibung auf dem Limbus möglichst vermindert werde, und hierauf die Grade des Winkels an dem Limbus und Nonius ablieset. Nachdem auch dieses geschehen ist, wird das Perspektiv-Lineal bei unverrücktem Gradbogen, nochmals an den Durchmesser des Gradbogens gesetzt und auf die Standlinie visirt, um sich zu überzeugen, daß während der Messung keine Verrückung des Gradbogens statt gefunden habe.

In gebirgigen Gegenden wird es in manchen Fällen unvermeidlich, auf sehr steinigen und abhängigen Standpunkten Winkel aufzunehmen. In diesem Falle ist es schwierig, das dreibeinige Stativ vermittelst des Senkels genau über den Scheitelpunkt des Winkels zu stellen, und die Erfahrung hat mich gelehrt, daß unter diesen Umständen die Operation viel schneller vollzogen werden kann, wenn man statt des Senkels, den Stock Fig. 7. in den hohlen Zylinder a Fig. 6. schiebt, diesen Stock in den Scheitelpunkt des zu messenden Winkels steckt, und die Beine des Stativ's so aufwärts oder seitwärts um den Stock bewegt, daß der senkrechte Stand des Stocks bewirkt wird, worauf die Druckschraube g Fig. 6. stark angezogen werden muß, um das Stativ in seinem Stande zu befestigen. Daß bei dieser Vorrichtung die Nuß Fig. 8. auf dem Zapfen a Fig. 7. eben so befestiget werden kann, wie es bei Fig. 6. geschiehet, bedarf kaum einer Erwähnung.

Bei dem Aufrichten der Stäbe auf dem Zielpunkte ist zu bemerken, daß da wo das Terrain und der Holzbestand die Aussicht vom Winkelpunkte bis zum Endpunkte der Linie erlaubt, welche den Schenkel des aufzunehmenden Winkels bildet, der Zielstab auf dem Endpunkte aufgerichtet werden muß, wobei die Fahnen oder der Schirm nöthigenfalls auch

der Kettenstab von unten herauf in Zolle abgetheilt und bezeichnet ist.

Hierauf ruft der Geometer diesem Kettenzieher zu, um wieviel Zolle er mit der Spitze seines Stabes vorgreifen soll, worauf dann die Messung auf die bekannte Weise fortgesetzt wird.

Ist eine Linie länger als 50 Ruthen, so reichen die in der Kartusche des vorderen Kettenziehers befindlichen 10 Zählstäbchen nicht aus. Sobald also der hintere Kettenzieher das zehnte Zählstäbchen in seine Kartusche gesteckt hat, ruft er aus: Wechsel! der vordere Kettenzieher tritt hierauf mit seiner leeren Kartusche zu dem hinteren Kettenzieher, um solche gegen die volle zu vertauschen. Während dieses geschieht, läßt der Geometer durch den Ruthenschläger, einen mit Sägeschnitten in römischer Zahl bezeichneten Entfernungspflock, in den Punkt, welcher durch den hinteren Kettenstab bezeichnet wird, auf die bekannte Weise einschlagen und notirt sich die Wechselung in seinem Meßbuche. Ist alles dieses geschehen, so ruft der Geometer aus: weiter! worauf der hintere Kettenzieher seinen Stab genau neben den Entfernungspflock stellt und der vordere Kettenzieher den seinigen genau einrichtet, wo dann, nachdem dieser den Ruf: fort! ausgesprochen hat, die Messung fortgesetzt wird.

Kommt in der Linie ein unzugänglicher Gegenstand z. B. ein Fluß, Teich, Sumpf ꝛc. vor, der unter 10 Ruthen breit ist, so mißt man mit der Meßkette bis an dessen Ufer oder Rand, bindet das eine Ende des 10 Ruthen langen Meßbandes an den Kettenring, legt das Meßband schlangenförmig an das Ufer, befestiget an dem anderen Ende des Meßbandes die Verbindungs-Hülse und läßt solche durch einen starken Gehülfen über den Fluß werfen, wo dann das Meßband durch einen auf dem jenseitigen Ufer befindlichen Gehülfen angezogen und so die Breite des unzugänglichen Gegenstandes gemessen wird.

Ist dieses geschehen, so kann die Kette an dem Meßbande durch den Fluß ꝛc. nachgezogen werden. Wo der unzugängliche Gegenstand aber mit starkem Schilf, Büschen ꝛc. bewachsen ist, wird man wohlthun, die Kette zusammen zu legen und tragen zu lassen, weil sie öfters beim Durchziehen hängen bleibt, wodurch großer Auffenthalt entstehet.

§. 38.

Ist ein unzugänglicher Gegenstand breiter als 10 Ruthen, so muß eine mittelbare Messung der Breite, auf folgende Weise, angewendet werden:

1ste Aufgabe.

In der Haupt-Abscissen-Linie E F Fig. 17. Tab. II. soll die Breite des Flusses a b gemessen werden.

Auflösung.

Man richte bei a den kleinen Winkelmesser auf, stecke den rechten Winkel b a c ab, messe auf der Linie a c 10 Ruthen (10000‴) ab, richte bei c den Winkelmesser auf und messe den Winkel a c b = 46°. Hierauf schlage man in der Tab. VI. nach, wieviel die Tangente von dem Winkel a c b, an Decimal-Linien beträgt = 10355 Linien, so ergiebt sich dadurch die Länge a b auf die leichteste Weise = 10ᴿ3′5″5‴.

2te Aufgabe.

Wenn die Linie a c wegen irgend einem Hinderniß oder wegen zu großer Breite des Flusses nicht gerade zu 10 Ruthen (10000‴), sondern z. B. zu 15 Ruthen angenommen werden muß und der Winkel a c b enthält 70 Grade; wie lang ist alsdann die Linie a b?

Auflösung.

Da die Linie c a als der Radius eines Zirkels und

die Linie a b als die Tangente des Winkels a c b betrachtet werden kann und in der Tafel VI. die trigonometrischen Linien nach einem Radius von 10,000 Linien berechnet sind; so ergiebt sich hier die Proportion:

Radius Radius Tangente Tangente

10000‴ : 15000‴ = 27475‴ : x = 41°2′1″2‴.

Demnach hat man die dem gemessenen Winkel = 70° correspondirende Tangente (Hipothenuse) = 27475‴ mit der gemessenen Länge des Radius (Grundlinie) = 15°0′0″0‴ zu multipliciren und das Product durch 10000 zu dividiren.

3te Aufgabe.

Der Winkel b a c kann wegen irgend einem Hinderniß kein rechter Winkel seyn, und muß zu 80 Grade abgesteckt werden. Aus gleichem Grunde konnte die Linie a c nur zu 9 Ruthen bestimmt werden und der Winkel a c b beträgt 40 Grade, wie lang wird die Linie a b seyn?

Auflösung.

Da in dem Triangel a b c der Winkel b a c = 80°, der Winkel a c b = 40° folglich der Winkel a b c = 60° enthält und die Linie a c = 9 Ruthen lang ist, so schließe man:

Sinus ∠ a b c : Sin. ∠ a c b = a c : a b.

Folglich 8660‴ : 6428‴ = 9000‴ : x = 6680‴

§. 39.

Kommen in einer Linie Erhöhungen vor, deren Neigungswinkel zu groß sind, um die horizontale Messung mit der Kette oder der Meßruthe zu vollziehen, so wird die wahre Entfernung auf der inclinirten Fläche entweder mit der Kette oder mit dem Meßbande gemessen und diese inclinirte Linie wird alsdann sogleich auf die Horizontallinie reducirt, wobei der Geometer auf folgende Weise verfährt.

Aufgabe.

Die horizontale Länge der Linie A B Fig. 18. Tab. II. soll gemessen werden und man habe dieses von A bis x mit der Kette gethan und könne es auch von y bis B thun, von x bis y aber sey die horizontale Messung weder mit der Kette noch mit der Meßruthe thunlich und man müsse daher die horizontale Entfernung von x y = x z mittelbar durch die inclinirte Linie x y und den Erhöhungswinkel y x z suchen; auf welche Weise wird dieses geschehen können?

Auflösung.

Man messe die inclinirte Linie x y mit der Meßkette oder leichter mit dem Meßbande = 30 Ruthen; hierauf stelle man den kleinen Winkelmesser in x auf die bekannte Weise als Bergwaage auf und messe den Winkel y x z = 60 Grade. Nun betrachte man den Triangel x y z trigonometrisch, folglich x z als Radius oder Sinustotus; y z als die Tangente und x y als die Secante eines Winkels von 60 Graden, schlage in der Tafel VI. diesen Winkel auf und bemerke seine Secante = 20000‴. Da nun in dieser Tafel der Radius zu 10000‴ angenommen ist; so schließe man:

Sec. < y x z : x y = Rad. < y x z : x z

20000‴ : 30000‴ = 10000‴ : x = 15000‴;

diese rechne man zu A x und setze die Messung von y nach B mit der Meßkette fort. Hätte man zum Behufe dieser Berechnung den Neigungswinkel x y z = 30 Grade gemessen, so würde man die Linie y x = 30 Ruthen als die Secante und x z als die Tangente des Winkels x y z betrachten und auf folgende Weise schließen müssen:

Sec. < x y z : x y = Tang. < x y z : x z

11547‴ : 30000‴ = 5774‴ : x = 15000‴.

§. 40.

Da ich bei meinem Vortrage die Kenntniß der Ele-

mentar-Auflösungen der praktischen Geometrie und Trigonometrie voraussetze, so halte ich es für unnöthig, mehrere Beispiele zur Anwendung der Tabelle VI. anzuführen, indem Jeder leicht einsehen wird, daß nach dieser Tabelle alle Linien eines Triangels so genau wie es bei Detail-Messungen nöthig ist, trigonometrisch berechnet werden können. Indessen muß ich noch über die Einrichtung der Tabelle Folgendes bemerken.

Die erste Hauptspalte der Tafel, enthält die Sinus, Tangenten und Secanten in steigenden Graden bis auf 2 Minuten, weil in der Regel, bei praktischen Forstvermessungen eine genauere Bestimmung nicht nöthig ist und wenn es in besonderen Fällen nützlich seyn sollte, durch Interpolation geholfen werden kann, wobei dann auch das Astrolabium mit den Libellen zu Hülfe genommen werden muß.

In der zweiten Hauptspalte, sind die Winkel in fallenden Graden angegeben, wodurch bewirkt wird, daß die Sinus, Tangenten und Secanten der Complementwinkel auf einer Seite wagerecht nebeneinander stehen.

Wenn man daher den Cosinus oder Cotangenten oder Cosecanten eines Winkels wissen will, so darf man nur diesen Winkel aufsuchen und den Sinus, Tangenten oder Secanten desjenigen Winkels nehmen, der in der andern nebenstehenden Hauptspalte der Seite, in derselben Reihe steht; z. B. der Cosinus eines Winkels von 40 Grad 30 Minuten soll bestimmt werden, so suche man $40^0\ 30'$ in dieser Tafel auf und nehme den Sinus von demjenigen Winkel, der in der nebenstehenden Hauptspalte in eben derselben Zeile stehet, welches der Sinus des Winkels von $49^0\ 30'$ ist und den Cosinus des Winkels von $40^0\ 30'$ bezeichnet, weil beide Winkel zusammen genommen 90 Grade ausmachen.

Jeder mit den Elementar-Auflösungen der Trigonometrie bekannter Geometer, wird keine weitere Erklärung bedürfen, um sich in jedem vorkommenden Falle aus der Ta-

fel helfen zu können, die separat geheftet wird, um sie in der Brieftasche bequem mitführen zu können.

§. 41.

Wenn eine Linie mit den Meßruthen gemessen werden soll, wie es gewöhnlich bei Ordinaten oder der Staffelmessung geschiehet, so kommt es darauf an, ob das Terrain eben oder uneben ist.

A) Bei ebenem Boden,

tritt der Ruthenschläger, wenn der Boden frei ist, mit den beiden Meßruthen in die mit Stäben abgesteckte Linie, legt die weiße Ruthe mit dem einen Ende an den Anfangspunkt der Linie, hält das andere Ende so in die Höhe, daß er es bequem in die Linie einrichten kann, führt es behende in der Vertikalebene bis zum Boden nieder und hält es mit der einen Hand in einer horizontalen Lage an den Boden fest, nimmt hierauf mit der andern Hand die rothe Meßruthe, setzt sie mit dem einen Ende an die liegende Meßruthe und verfährt eben so damit, wie bei der ersten Ruthenlage gezeigt worden ist, und nachdem er sie dichte an die erste Ruthe gerückt hat, hebt er diese auf und fängt mit lauter Stimme zu zählen an; hierauf legt er die weiße Ruthe wieder vor die rothe und fährt so fort, indem er genau darauf sieht, daß die liegende Ruthe nie durch die anstoßende verrückt wird und jedesmal die Ruthenzahl erst dann laut ausruft, wenn er die betreffende Meßruthe aufgehoben hat. Daß der Geometer auf das richtige Zählen Acht haben muß, verstehet sich wohl von selbst. Indessen kann er den Irrthum von einer Ruthe leicht dadurch entdecken, wenn er darauf Acht hat, daß die aufgehobene weiße Ruthe immer eine ungerade und die rothe Ruthe eine gerade Zahl angiebt, weswegen er darauf sehen muß, daß die weiße Ruthe immer zuerst an den Anfangs-Punkt einer Linie gelegt wird.

Ist der Boden eben, aber mit Gebüsche ꝛc. bewachsen,

welches Verhältniß gewöhnlich bei dem Messen der Ordinaten vorkommt, wo man wegen Zeitverlust keine Schluchten hauet, so kann nur eine Meßruthe angewendet werden, weil das Gebüsche sowohl an dem freien Handhaben der beiden Ruthen, wie auch bei zwei zusammengesetzten Ruthen hindert. Der Ruthenschläger legt in diesem Falle die Meßruthe an den Anfangspunkt, in der Richtung des aufzunehmenden Gegenstands, und der Geometer sticht sein in der Hand habendes Stockstativ, so am Ende der Ruthe ein, daß der äußere Rand des Stockes mit dem Ende der Meßruthe vollkommen gleichstehet. Hierauf hebt der Ruthenschläger die Meßruthe auf und zählt laut, schiebt sie unter dem Gebüsche durch und setzt sie in der angenommenen Richtung dichte an den Stock des Geometers u. s. w.

B) Bei unebenem Boden,

kommt es darauf an, ob der Bergwinkel stark oder gering ist. Im ersten Falle wird mit den einzelnen Meßruthen auf dieselbe Weise gemessen, wie unter A gezeigt worden ist, nur wird es alsdann nöthig, die horizontale Lage durch die Setzwaage, welche mit dem kleinen Winkelmesser verbunden ist, zu bewirken und den Endpunkt der Ruthe durch einen Senkel auf dem Boden zu bestimmen. Bei einem geübten Auge kann man auch den Zweck schon hinlänglich genau erreichen, wenn man einen Richtstab schwebend an das Ende der Meßruthe hält und die Ruthe solange in der Vertikalebene vorrückt, bis der Stab mit der Ruthe einen rechten Winkel bildet, wo alsdann der Stab in vertikaler Richtung in die Erde gesteckt wird, an welchen die Meßruthe beim folgenden Ruthenschlag angesetzt werden muß.

Wenn der Bergwinkel gering ist, so wird zwar eben so verfahren wie im vorstehenden Falle, das Geschäft wird aber da, wo der Holzbestand an dem freien Gebrauche einer langen Meßruthe nicht hindert, sehr dadurch beschleuniget, wenn man zwei Meßruthen durch die Verbindungshülse zusammen

setzt. Auch beschleuniget es das Geschäft überhaupt und vorzüglich bei dieser sogenannten Staffelmessung, wenn man hergab mißt.

§. 42.

Das Meßband wird bei der Detailmessung, nur zum Messen der Linien, welche über unzugängliche Gegenstände oder sehr steile Berge führen und der Ordinaten auf mit Steinen belegtem oder mit Gebüsche und langem Grase bewachsenem Boden und überhaupt da, wo die Meßkette und Meßruthe nicht wohl angewendet werden können, gebraucht. Der erste Fall ist in §. 37. schon vorgekommen und beschrieben worden. Bei dem zweiten Falle aber kommen folgende Manipulationen vor:

In die beiden Endringe der Meßleine werden die Kettenstäbe gesteckt und die Messung wird auf der geneigten Bergfläche so vollzogen, wie es mit der Kette auf einer horizontalen Fläche geschiehet und wo der Geometer nöthig findet den Bergwinkel zu messen, hängt er den kleinen Winkelmesser vermittelst der Nuß Fig. 14. an sein Stockstativ vertikal und gebraucht es als Bergwaage. Im dritten Falle stellt der Geometer sein Stockstativ mit dem kleinen Winkelmesser auf den Punkt in die Abscissen-Linie, wovon die Ordinate gemessen werden soll, läßt durch den vorderen Kettenzieher einen Stab bei dem aufzunehmenden Gegenstand aufrichten und mißt den Ordinaten-Winkel, stellt den hinteren Kettenzieher, nachdem er ein Zählstäbchen in das Loch von seinem Kettenstabe gesteckt hat, mit dem Haspel worauf das Meßband gewickelt ist, an den fraglichen Ordinaten-Punkt in der Abscissen-Linie und giebt dem Ruthenschläger das Ende des Meßbandes in die Hand, worauf derselbe in gerader Linie auf den ausgesteckten Zielstab losgehet. So wie eine Ruthenabtheilung von dem Haspel abgelaufen ist, zählt diese der Kettenzieher, welcher den Haspel in der Hand hat, laut, und der Geometer, der in seiner Nähe stehet, giebt genau Acht,

daß kein Fehler im Zählen entsteht. Sobald der Ruthenschläger auf dem Zielpunkte angekommen ist, ruft er Ende! und giebt das Meßband dem Kettenzieher, welcher auf dem Zielpunkte stehet, in die Hand, der dann das Ende dichte an den Zielpunkt hält. Hierauf gehet der Ruthenschläger an dem Meßbande zurück und legt es da, wo allenfalls Krümmungen sind, in die gerade Linie. Auch siehet er nach, ob sich das Meßband beim Ablaufen vom Haspel nicht zu sehr gewunden hat, wodurch es an der Normal-Länge verliert. Zeigt sich letzterer Umstand, so werden die Endringe aus den Stangen gehoben und frei auf die Erde gelegt; die Kettenzieher treten in der Mitte des Meßbandes zusammen, fassen es hier zwischen den Daumen und die Finger und gehen in entgegengesetzter Richtung nach den Endringen hin, indem sie das Meßband durch die Hand laufen lassen und platt legen.

Alsdann wird das Meßband nach der Abscissen-Linie hin gehörig angezogen und die Länge der Ordinaten-Linie von dem Geometer genau in dem Meßbuche bemerkt. Zuletzt wird das Meßband wieder aufgehaspelt, jeder der Gehülfen gehet an seinen bestimmten Ort und die Messung der Abscissen-Linie wird fortgesetzt. Daß da wo die Ordinaten-Linie länger als 10 Ruthen ist, die Meßleine gleich einer Meßkette ausgezogen werden muß, verstehet sich von selbst.

II. Vom Messen der Winkel.

§. 43.

Das Messen der bezeichneten Winkel kann der Geometer seinem verpflichteten Gehülfen übertragen, der ihm damit bei der Linienmessung unmittelbar folgt. Da die Richtigkeit der Winkelmessung mit dem Astrolabio bei geschlossenen Figuren von dem Geometer durch Rechnung geprüft werden kann, so wird das Meßgeschäft durch diese Hülfe, ohne Gefahr vor unentdeckter Unrichtigkeit, sehr beschleuniget.

Der Gehülfe führt dabei ein Winkel-Brouillon, dessen

Zulage aus einem Coupon des vom Geometer bei dem Abſtecken der Figuren entworfenen Handriſſes beſtehet und das er ſich eben ſo wie es der Geometer in ſeinem Meßbuche gethan hat, mit ſchwarzer Tuſche oder Tinte auf ein ſtarkes Blatt Papier zeichnet und ſo zuſammen biegt, daß er es bequem in der Brieftaſche nachführen kann. Vor dem Anfang des Geſchäftes, vergleicht der Geometer dieſen Coupon genau mit dem Seinigen, damit alle Bezeichnungen der Linien und Winkel übereintreffen und bemerkt noch beſonders die Punkte wo Winkel wegen außerhalb den Waldnützen gelegenen Situations-Gegenſtänden von den Abſcheidslinien aus, und wo Elevationswinkel zur Beſtimmung der Gebirgshöhen, gemeſſen werden müſſen.

Da aber dem Geometer im Laufe ſeiner Meſſung noch Punkte vorkommen können, wo Winkel aufzunehmen ſind, die er beim Abſtecken der Figuren überſehen hatte, ſo wird er dieſe Winkelpunkte immer mit ganz entrindeten, folglich weißen Pflöcken und den nöthigen Zeigepflöcken verſehen und ſolche auf jeder Abſcheidslinie mit x', x'' u. ſ. w. bezeichnen und überdas auf einem zuſammen gelegten und in einen, an dem Pflock angebrachten Spalt geſteckten weißen Papier, den Zweck des neuen Pflocks mit Bleiſtift beſchreiben, worauf denn der Gehülfe genau zu achten hat.

Das Aufſchreiben der Horizontal-Winkel-Größe geſchieht wie bekannt, auf dem Winkel-Brouillon an dem correſpondirenden Orte des Handriſſes. Die Elevations-Winkel zur Beſtimmung der Gebirgshöhen aber, werden am Rande des Winkel-Brouillons mit genauer Benennung des Stand- und Zielpunktes beſonders bemerkt.

§. 44.

Die Inſtrumente welche der Gehülfe beim Meſſen der Winkel nöthig hat, ſind in §. 12. angeführt. Zum Aufſtecken der Stäbe auf die Zielpunkte, hat er einen gewandten

flüchtigen Mann zur Hülfe nöthig, der zugleich die Instrumente nachträgt.

§. 45.

Um einen Horizontal-Winkel mit dem Astrolabio zu messen, befestige man die Nuß Fig. 8. vermittelst der 3 Schrauben i an die Platte des Gradbogens Fig. 9., mit der Libelle und der Orientir-Bouſſole verſehen. Hierauf ſtelle man diſſe Vorrichtung vermittelſt der Preßſchraube o Fig. 8. an das aufgeſtellte Stativ Fig. 6. feſt, hänge den Senkel an die Schraube e, und ſtelle dieſe ganze Vorrichtung auf die bekannte Weiſe über den Scheitelpunkt des zu meſſenden Winkels. Alsdann ſetze man das mit dem Perſpektiv verſehene Lineal Fig. 10. mit der Oeffnung a um den Ring d Fig. 9., ſchraube die Zentralſchraube Fig. 12. in den Ring d doch nur ſo feſt, daß ſich das Perſpektiv-Lineal leicht bewegen läßt, ſtelle das Lineal mit ſeiner Mittellinie gerade auf den Durchmeſſer des Gradbogens und richte ſo das Inſtrument auf die Standlinie ein, indem man die Druckſchraube f Fig. 8. ſo weit nachläßt, daß die horizontale Bewegung des Gradbogens ſtattfinden kann.

Iſt dieſe Einrichtung, welche nur approximativ richtig zu ſeyn braucht, geſchehen, ſo wird die Bolzenſchraube s Fig. 8. ſo weit nachgelaſſen, daß ſich die Nuß ſtete bewegen läßt und der Geometer tritt ungefähr rechtwinkelig vor das Inſtrument, faßt den Gradbogen an beiden Enden an und hebet oder ſenket den Limbus ſo lange bis die Luftblaſe der Doſen-Libelle den horizontalen Stand des Gradbogens anzeigt. Hierauf wird die Bolzenſchraube c Fig. 8. recht feſt angezogen, das Perſpektiv-Lineal nochmals ganz genau mit dem Mittelſtrich an den Durchmeſſer des Gradbogens geſetzt und auf die Standlinien gerichtet, indem man die Druckſchraube f Fig. 8. nachläßt, die koniſche Hülſe e mit der rechten Hand umfaßt und den Gradbogen horizontal bewegt und nachdem der richtige Stand bewirkt iſt, die Druckſchraube

k wieder fest anzieht. Ist alles dieses genau vollzogen, so wird das Perspektiv-Lineal auf die bekannte Weise nach dem anderen Schenkel des Winkels genau eingerichtet, indem man es an beiden Enden anfaßt und etwas in die Höhe hebt, damit die Reibung auf dem Limbus möglichst vermindert werde, und hierauf die Grade des Winkels an dem Limbus und Nonius ablieset. Nachdem auch dieses geschehen ist, wird das Perspektiv-Lineal bei unverrücktem Gradbogen, nochmals an den Durchmesser des Gradbogens gesetzt und auf die Standlinie visirt, um sich zu überzeugen, daß während der Messung keine Verrückung des Gradbogens statt gefunden habe.

In gebirgigen Gegenden wird es in manchen Fällen unvermeidlich, auf sehr steinigen und abhängigen Standpunkten Winkel aufzunehmen. In diesem Falle ist es schwierig, das dreibeinige Stativ vermittelst des Senkels genau über den Scheitelpunkt des Winkels zu stellen, und die Erfahrung hat mich gelehrt, daß unter diesen Umständen die Operation viel schneller vollzogen werden kann, wenn man statt des Senkels, den Stock Fig. 7. in den hohlen Zylinder a Fig. 6. schiebt, diesen Stock in den Scheitelpunkt des zu messenden Winkels steckt, und die Beine des Stativ's so aufwärts oder seitwärts um den Stock bewegt, daß der senkrechte Stand des Stocks bewirkt wird, worauf die Druckschraube g Fig. 6. stark angezogen werden muß, um das Stativ in seinem Stande zu befestigen. Daß bei dieser Vorrichtung die Nuß Fig. 8. auf dem Zapfen a Fig. 7. eben so befestiget werden kann, wie es bei Fig. 6. geschiehet, bedarf kaum einer Erwähnung.

Bei dem Aufrichten der Stäbe auf dem Zielpunkte ist zu bemerken, daß da wo das Terrain und der Holzbestand die Aussicht vom Winkelpunkte bis zum Endpunkte der Linie erlaubt, welche den Schenkel des aufzunehmenden Winkels bildet, der Zielstab auf dem Endpunkte aufgerichtet werden muß, wobei die Fahnen oder der Schirm nöthigenfalls auch

die Verlängerung der Stäbe anzuwenden ist, um dem Geometer den Zielpunkt recht auffallend zu machen; auch müssen alle Zielstäbe senkrecht gerichtet werden, welches besonders genau zu beobachten ist, wenn man genöthigt wird, Zielstäbe in der Linie näher beim Winkelpunkte aufzustellen.

§. 46.

Um einen Vertikal-Winkel mit dem Astrolabio zu messen, geschiehet die Auf- und Einrichtung des Instruments gerade so wie bei der horizontalen Messung im vorstehenden §. gezeigt worden ist. Da hier das Perspektiv des Lineals vertikal gekippt wird und die Grade des Winkels an dem vertikalen Gradbogen und Nonius abgelesen werden, so ist es unumgänglich nöthig, das Fernrohr auf das genaueste horizontal zu stellen, welches nur durch die auf demselben angebrachte Röhren-Libelle geschehen kann.

Wie nun mit dieser Vorrichtung des Astrolabiums ein Elevations- oder Depressions-Winkel gemessen wird, ist aus dem 4ten Capitel des 5ten Abschnitts zu ersehen.

§. 47.

Wenn Winkel mit dem Meßtische gemessen werden sollen, wie es bei der Aufnahme und Zusammensetzung der General-Forstrevier-Charte oft nöthig ist; so wird das Meßtischblatt mit starkem und gutem Zeichenpapier auf die bekannte Weise überzogen, an die Nuß Fig. 8. vermittelst der Schrauben i befestiget und hierauf, die ganze Vorrichtung auf das Stativ Fig. 6. gesetzt und wenn es dem Geometer nöthig scheinet, auch der Unterstützungs-Apparat an die Nuß geschraubt, worauf diese ganze Vorrichtung auf die nämliche Weise, wie bei dem Astrolabio an das Stativ befestiget wird.

Die Horizontalstellung des Tischblattes geschiehet mit der Dosen-Libelle. Die Orientir-Bouffole wird auf das Diopterlineal, wie es im §. 19. beschrieben ist, ge-

schraubt und die Messung geschiehet alsdann auf die aus den Elementar-Auflösungen der praktischen Geometrie sehr bekannte Weise, indem man das Diopterlineal um eine, in den Scheitelpunkt des Winkels gesteckte feine Nadel, drehet; wobei zu bemerken ist, daß die Nadel nicht eher auf den Tisch gesteckt werden darf, als bis das Blatt orientirt ist, weil die Magnetnadel leicht dadurch alterirt werden kann.

Dritter Abschnitt.

Von der Untersuchung und Bezeichnung der Wald- und Forstreviergrenzen und den dabei zu entwerfenden Handrissen.

Erstes Capitel.

Von der Untersuchung und Bezeichnung der Waldeigenthums-, Waldgerechtsamen- und Servituten-Grenzen und den dabei zu entwerfenden Handrissen.

§. 48.

Da bei einer Waldaufnahme zum Behufe der Forstbetriebs-Einrichtung, die Waldgrenz-Regulirung in rechtlicher und mathematischer Hinsicht vorausgesetzt wird, weil dieses Geschäft nach Verhältniß der mannigfaltigen Umstände, durch den betreffenden Justiz- und Forstbeamten und den Amtsgeometer in Beiseyn der Waldeigenthümer geschehen muß; so bezieht sich die dem Forstgeometer zukommende Untersuchung des Grenzzustandes, auf den zur Zeit der Vermessung bestehenden Besitzstand und der Geometer nimmt diese Verhältnisse so an, wie er sie findet und wo sich noch strittige Punkte zeigen, sind sie in dieser Eigenschaft bei der Aufnahme zu bemerken. Das Vermessungs-Geschäft darf aber dadurch nicht aufgehalten oder zurückgesetzt werden, weil die Verhältnisse in juristischer Hinsicht öfters so ver-

wickelt sind, daß zu deren Berichtigung viele Jahre erfordert werden.

§. 49.

Bei der Untersuchung und Bezeichnung der Grenzen, und dem Entwurfe der Handrisse wird der Forstgeometer von dem betreffenden Lokal-Forstpersonal begleitet, das sich seiner Dienstinstruktion gemäß, schon früher mit den Grenzverhältnissen bekannt gemacht haben muß und durch das kurz vor dem Anfange der Vermessung besorgte Aufhauen der Grenzlinien, dem Geometer die nöthigen Aufschlüsse genau und pflichtmäßig angeben kann.

Bei der Grenzuntersuchung derjenigen Waldungen, welche mit Gerechtsamen und Servituten belastet oder nicht Staats- oder herrschaftliches Eigenthum sind, zieht der Forstgeometer den betreffenden Ortsvorstand, Waldeigenthümer oder dessen Administrator und die Berechtigten bei, und wenn Grenzrisse oder andere Grenz-Documente von diesen Waldungen ꝛc. vorhanden sind, so werden sie von den betreffenden Ortsbehörden und den Waldeigenthümern auf Ort und Stelle mitgebracht, um in jedem Falle, wo der Geometer Aufschluß bedarf, solchen alsbald ertheilen zu können.

Ueberdas werden dem Forstgeometer auf höheren Befehl, durch die Lokal-Staats-Forstbehörde eingehändiget:

1) Ein Coupon aus der General-Forst-Charte, das aufzunehmende Forstrevier betreffend, nebst den vorhandenen älteren Waldrissen.
2) Die bei der früheren generellen Forstbetriebs-Einrichtung entworfene Situationscharte und die generellen Vermessungs- und Classifications-Tabellen von den Holzbeständen.
3) Die Bestimmung der Blöcke und der Altersklassen, welche nach Maaßgabe der generellen Forstbetriebs-

Einrichtung bei den Hach- Mittel- und Niederwaldbeständen angenommen werden sollen.

4) Die Beschreibung der Gerechtsamen und Servituten.

5) Die Angabe der allenfalls durch die generelle Forstbetriebs-Einrichtung nöthig gewordenen Abänderungen der Förstrevier-Grenze.

In Gegenwart dieses Personals und mit den angeführten Hülfsmitteln versehen, fängt der Forstgeometer das Geschäft an und beobachtet dabei folgende Ordnung.

Zuerst nimmt er die Staats- oder herrschaftlichen Waldungen vor, und bezeichnet die Umfangs-Grenzen einer jeden isolirten Wald-Parcelle mit der fortlaufenden deutschen Nummer auf Pflöcken, wie sie in §. 8. beschrieben sind. Sollte eine Waldparcelle schon mit Grenzzeichen versehen seyn, welche in fortlaufender Nummer deutlich bezeichnet sind, so bedarf es, wie leicht zu erachten, keiner besonderen Bezeichnung durch Pflöcke. Ist die alte Bezeichnung aber nicht in fortlaufender Nummer vorhanden, so wird darauf nicht Rücksicht genommen und die neue Bezeichnung geschieht alsdann durch Pflöcke in fortlaufender Nummer, weil dieses während der Vermessung die Uebersicht und Ordnung des Geschäfts sehr erleichtert. Auch ist es in dieser Hinsicht gut, wenn man das Nummeriren der Grenz-Pflöcke auf der Morgenseite der Waldparcelle anfängt und von da über Süden und Westen nach Norden hin fortfährt.

Bei diesem Grenzzuge entwirft der Geometer einen Handriß ungefähr nach dem Maaßstabe, welcher ihm für die Special-Charte vorgeschrieben ist. Diese Figur wird in ein Heft, welches Quartformat hat, so gezeichnet, daß Norden nach oben zu stehen kommt und wenn die Größe des Blatts nicht zuläßt, die ganze Figur der isolirten Parcelle darauf zu zeichnen, so muß für jeden Abschnitt die Nordlinie nach dem Augenmaaße besonders angegeben werden.

Auf diesem Handrisse sind alle Grenzzeichen anzugeben und mit der betreffenden fortlaufenden Nummer zu bezeichnen und alle übrigen Gegenstände, welche bei der folgenden speciellen geometrischen Aufnahme bemerkt werden müssen, anzuführen.

Ist auf diese Weise die Umfangslinie einer isolirten Waldparcelle bearbeitet, so werden die Grenzen der allenfalls in dieser Hauptfigur liegenden verschiedenen Eigenthums-Grundstücken z. B. Gemeinde- und Privatwaldungen, Felder, Wiesen ꝛc. auf gleiche Weise wie die Umfangslinien behandelt und die Grenzen der Staats- oder Landesherrlichen Waldungen an jeder Enclave hin, in einer besonderen Nummerfolge bezeichnet. Zuletzt werden die Gerechtsame und Servituten-Grenzen vorgenommen und deren Grenzwinkelpunkte mit Pflöcken und kleinen lateinischen Buchstaben so bezeichnet, wie in §. 8. angeführt worden ist. Mit diesem Geschäfte fährt der Geometer von einer Parcelle der Staats- oder Landesherrlichen Waldung zur anderen fort und in gebirgigen Forsten wird er wohl thun, die höheren Lagen zuerst zu bearbeiten, weil er dadurch während dem Geschäfte, eine gute Uebersicht von der Situation der sämmtlichen Waldungen und des ganzen Forstreviers erhält.

Sind die Staats- und Landesherrlichen Waldungen bearbeitet, so gehet der Geometer zu den übrigen, unter der Administration der Staatsforstbehörde stehenden Waldeigenthumsklassen über, und benutzt da wo sie an die schon bearbeiteten Staats- und Landesherrlichen Waldungen stoßen, die schon bezeichneten Grenzpunkte, ohne sie mit einer neuen Nummer zu versehen.

Zuletzt werden die nur unter der Oberaufsicht der Staats-Forstbehörde stehenden, nach der generellen Forstbetriebs-Einrichtung unentbehrlichen Privat-Waldungen, vorgenommen.

Da nach den verschiedenen Eigenthums-Verhältnissen auch verschiedene Personen zugezogen werden müssen, so

wird es nöthig die verschiedenen Waldeigenthums-Classen separat vorzunehmen, weil es den betreffenden Waldeigenthümer nicht zugemuthet werden kann, den Geometer immer zu begleiten.

§. 50.

Sind die Waldgrenzen auf die vorstehende Weise untersucht, bezeichnet und die Handrisse davon entworfen, so erhält dadurch der Geometer die nöthige Uebersicht für die specielle Waldvermessung und wird dabei die beständige Gegenwart des Revierförsters nicht bedürfen. Indessen ist es doch immer nöthig, den Geometer durch einen genau lokalkundigen Forstaufseher begleiten zu lassen und daß der Revierförster so oft wie es seine übrigen Dienstgeschäfte erlauben, dem Geschäfte des Forstgeometers beiwohne, weil dieser in vielen Fällen genaue Aufschlüsse über Lokal-Verhältnisse bedarf.

Zweites Capitel.

Von der Untersuchung und Bezeichnung der Forstrevier-Grenze und dem dabei zu entwerfenden Handrisse.

§. 51.

Die zum Behufe der generellen Forstbetriebs-Einrichtung früher entworfene Situationscharte und Forstbeschreibung, giebt dem Geometer bei diesem Geschäfte einen guten Anhalt und wenn er sich damit auf die höchsten Punkte des Forstreviers in Begleitung der lokalkundigen Forstbedienten begiebt, so wird es ihm leicht fallen, die nach der staatswirthschaftlichen Rektifikation der generellen Forstbetriebs-Einrichtung allenfalls stattgehabten Veränderungen der Forstrevier-Grenze, nach dem Augenmaaße und den Angaben der Forstbedienten zu zeichnen und dadurch ohne den Perimeter des Forstreviers zu umgehen, die alte Situations-

charte und Grenzbeschreibung so zu berichtigen, wie es vorläufig zur generellen geometrischen Uebersicht nöthig ist.

Da es bei der folgenden speciellen Aufnahme nützlich ist, die Haupt-Situations-Gegenstände des Forstreviers und deren Benennung zu kennen; so bemerkt der Geometer außer den Umfangsgrenzen des Forstreviers auch die ausgezeichneten Berge, Thürme und andere bei der topographischen Aufnahme zu Ziel-Objekten taugliche Gegenstände blos mit Bleistift auf der Situationscharte und notirt sich nicht allein alle diejenigen Punkte, welche zum Zwecke der General-Forstrevier-Charte bei der topographischen Aufnahme zur Basis dienen können, sondern auch die Berge und Anhöhen deren absolute Höhe vermittelst des Barometers gemessen werden muß, um daraus die relativen Höhen der übrigen Berge, durch Messung mit den Astrolabio, mittelbar bestimmen zu können, und siehet zugleich nach, wie die einzelnen Waldparcellen liegen und wie in denselben die Linien zu den Vermessungs-Abschnitten am vortheilhaftesten angelegt werden können.

Zu Hause zeichnet er die auf der Situationscharte gemachten Verbesserungen flüchtig mit Tusche nach, damit sie sich im Laufe der speciellen Waldaufnahme nicht verwischen, weil er diese Charte, welche im Maaßstabe der Generalforstcharte gezeichnet ist, bei der speciellen Waldaufnahme oft nöthig hat, wenn außerhalb den Waldungen liegende Situationsgegenstände aus den Abschnitts- oder Abscissen-Linien, eingeschnitten werden müssen.

Vierter Abschnitt.

Von dem Entwurfe der planimetrischen Anlage eines Forstreviers.

Erstes Capitel.

Von der Uebersicht der Lage der einzelnen Waldparcellen, und der Bestimmung der Vermessungs-Abschnitte in denselben, und deren Absteckung und Bezeichnung.

§. 52.

Um die nöthige Uebersicht von den zu einem Forstreviere gehörigen Waldungen, in Bezug auf die zweckmäßige Anlage der Vermessungs-Abschnitte zu erhalten, muß man von einem hohen Standpunkte aus, die einzelnen Waldparcellen betrachten und wo diese zu groß zu seyn scheinen, um sie durch eine Abscissen-Figur von höchstens 10 Winkel aufnehmen zu können, müssen Abschnitte so angelegt werden, daß die Waldparcelle mit geraden Linien durchschnitten wird, woran nach beiden Seiten hin, die nöthigen Abscissen-Figuren construirt werden können. Da diese Abschnittslinien blos dazu dienen, die specielle Waldaufnahme möglichst leicht und genau vollziehen zu können; so muß die Richtung so gewählt werden, wie es der möglichst leichten und genauen Messung mit der Kette am besten entspricht. Es müssen demnach steile Bergwände, Felsen, Sümpfe und Seen vermieden werden und da, wo dieses nicht wohl thunlich ist und durch eine gebrochene Linie der Zweck einer möglichst richtigen Kettenmessung gut erreicht werden kann, ist das Brechen der Abschnitts-Linie in einem oder einigen Winkeln zulässig.

Wo das Terrain eben ist, läßt sich die Richtung der Abschnittslinie blos nach dem Handrisse der betreffenden Waldparcelle bestimmen und wenn es die übrigen Lokal-

Verhältnisse zulassen, so wird man wohl thun, die Richtung der Abschnittslinien so zu wählen, daß sie zugleich als Standlinie für die Aufnahme der außerhalb des Waldes liegenden Situations-Gegenstände dienen kann und beim Aufhauen der Meßschluchten, so wenig Arbeit wie möglich verursacht.

§. 53.

Ist die Waldfläche eines Forstreviers zusammenhängend oder der größte Theil in einer Parcelle vereiniget und die Lage eben, oder so wenig gebirgig, daß das Abstecken und Messen der Abschnittslinie, nach allen Richtungen ohne Schwierigkeit auf das genaueste geschehen kann; so ist es sehr zweckmäßig, ungefähr in der Mitte der zusammenhängenden Waldfläche einen Punkt anzunehmen, diesen als Centralpunkt zu betrachten und um denselben acht Winkel, jeden zu 45 Grade, auf das genaueste abzustecken und die Schenkel der Winkel bis an den Perimeter der Waldfläche zu verlängern. Jeden Ausschnitt, betrachtet man als einen Vermessungs-Abschnitt, und theilt ihn nach Belieben durch rechtwinkelig auf die Linien, welche den Quadranten bilden, angesetzte Bindelinien in Haupt-Abschnitts-Figuren. Da durch dieses Verfahren, die Waldfläche in lauter rechtwinkelige und ähnliche Dreiecke getheilt wird, so läßt sich der Vortheil, welcher durch eine solche Zulage für die Leichtigkeit, Richtigkeit und Prüfung der Aufnahme entstehet, von einem mit den Elementen der Geometrie und Trigonometrie bekannten Geometer, leicht einsehen.

Bei dieser Abtheilung wird man wohl thun, die erste Abschnitts-Linie auf die Magnet-Linie einzurichten.

§. 54.

Hat man die ganze Waldfläche und die einzelnen Waldparcellen rücksichtlich der vortheilhaftesten Abschnitte betrach-

ort und desfalls die nöthigen Bemerkungen
Grundcharte gemacht, so schreitet man zu der
Bezeichnen der Abschnitts-Linien, wobei man
genauste beobachtet, was im 4ten Capitel d
schnitts vorgeschrieben ist, weil diese Linien als
die specielle Aufnahme der ganzen Waldfläche oder Wald-
parcelle dienen und oft als Standlinien für die Aufnahme
der General-Forstrevier-Charte gebraucht werden.

Ueberdas ist es nach vollzogener Messung nöthig,
den Abschnitts-Linien einige Hauptpunkte mit Steinen be-
zeichnen zu lassen, um in der Folge bei allenfalls eintreten-
der Verdunkelung einer Administrations-Grenze ꝛc. einen
festen Anhalt zur geometrischen Berichtigung zu haben, wes-
wegen solche Steine auch in dieser Eigenschaft auf den
Special- und General-Charten und in der Forstbeschrei-
bung bezeichnet werden müssen.

Wenn eine große zusammenhängende Waldfläche nach
§. 54. aus der Mitte in Vermessungs-Abschnitte gebracht
wird; so müssen der Centralpunkt und die Direktions-
Punkte für die Lage der Abschnitts-Linien, mit Steinen
bezeichnet werden.

Zweites Capitel.

Von dem Entwurfe, dem Abstecken und Bezeichnen der Haupt-Abscissen-Figuren, in den Vermessungs-Abschnitten.

§. 55.

Da auch diese Figuren blos zur leichten und genauen
Flächenaufnahme dienen sollen, so müssen sie von der Ab-
schnittslinie aus, so construirt werden, daß die Abscissen-
Linien leicht und richtig mit der Kette gemessen werden kön-
nen, und um das richtige Auftragen der Haupt-Abscissen-
Figur auf das Papier zu erleichtern, dürfen in der Regel
nicht mehr als 10 Winkel dabei Statt finden.

chen bemerklich gemacht werden, um bei der folgenden Taxation einen Anhalt zu haben.

§. 57.

Daß der Geometer die Distrikts- oder Abtheilungsgrenzen, da wo sich vorliegende Rechte rücksichtlich des Eigenthums, der Gerechtsame und Servituten oder Observanzen darauf beziehen, nicht verändern darf, versteht sich wohl von selbst, indessen kann es, wenn diese Verhältnisse nicht eintreten, oft zweckmäßig seyn, eine bisherige unzweckmäßige Distrikts-Abtheilung einer zusammen hängenden Waldfläche zu verkleinern oder zu vergrößern, oder den Umfang durch gerade Linien u. regelmäßiger zu machen, wobei folgende Hauptregeln zum Anhalte dienen.

a) Die Walddistrikte können ungefähr 200 Cassler Acker oder Morgen groß gemacht werden.

b) Die Umfangslinien müssen so viel wie möglich zu Fahrwegen und Jagdschneissen dienen können und auf ebenem Terrain möglichst symmetrisch in der Form eines Quadrats oder länglichen Vierecks, nach den vier Haupt-Weltgegenden hin durchkreuzt, angelegt werden.

In gebirgigen Lagen sind Bergrücken und Thäler oder Schluchten, vorzüglich wenn sich Bäche oder Straßen alda befinden, zu beachten und wo eine Bergwand für einen Distrikt oder ein Jagen zu groß und die Böschung zu stark ist, um auf Fahrwege Rücksicht nehmen zu können, sind die Distrikts-Linien vom Bergrücken bis in's Thal in gerader Richtung so anzulegen, daß die in der Folge aufzuhauenden Schneissen dem vorfindlichen Holzbestande so wenig wie möglich schaden.

c) Werden auf vorstehende Weise mehrere ältere Distrikte in einen Distrikt zusammen gezogen; so muß der neue Distrikt die Benennung von einem der äl-

keren Distrikte welcher ungefähr in der Mitte des neuen Distrikts liegt, erhalten und damit in der Vermessungs-Tabelle ꝛc. aufgeführt werden. In der Rubrik für Bemerkungen, sind aber in der Vermessungs-Tabelle die älteren eingezogenen Distrikte namentlich anzuführen, weil man nicht wissen kann, ob in der Folge aus irgend einem Grunde Aufschluß darüber nöthig wird. Wenn ein zu großer Distrikt, welcher bisher nur einen Namen hatte, in mehrere Distrikte abgetheilt wird, so behält man den bisherigen Namen für die sämmtlichen neuen Distrikte bei, und setzt das Vorwort ober, mittel, unter oder vorder, mittel, hinter, hinzu und führt diese Trennung in den Bemerkungen zu der speciellen Vermessungs-Tabelle an. Jeder Walddistrikt oder Waldort, wird auf dem Meß-Brouillons-Risse und in dem Meßbuche, mit einer fortlaufenden Nummer und seinem Namen bezeichnet.

§. 58.

Die Bestimmung der Abtheilungs-Grenzen in den Walddistrikten, fällt dem angehenden Forstgeometer gewöhnlich schwer und es wird daher zweckmäßig seyn, hier die Reihefolge anzuführen, in welcher er seine Ansichten zu dem fraglichen Zwecke ordnen muß.

Wenn die Distriktsgrenze bestimmt ist, so betrachtet man zuerst die auf dem Distrikte haftenden Gerechtsame und Servituten und macht nach diesen die erste Abtheilung. Hierauf betrachtet man jede dieser Abtheilungen nach dem Holzbestande und zwar

1) rücksichtlich der Bewirthschaftungsart und bringt sie, wenn diese verschieden ist, vorerst nach Hochwald, Mittelwald, Niederwald, Kopfholzwald und Schneidelwald in Abtheilungen, wobei man die kulturbedürftigen Plätze, so wie sie sich künftig zu einer oder

anderen Bewirthschaftungsart am besten schicken, mit einzieht.

Sollte sich in dem Hochwalde, Femelwald vorfinden, so wird auch dieser als eine besondere Abtheilung betrachtet. Sind nach allen diesen Ansichten die Abtheilungen bestimmt, so nimmt man jede Abtheilung wieder besonders vor und zwar:

2) rücksichtlich der Holzarten und theilt sie weiter ab, nach der dominirenden Holzart, jedoch nur in Bezug auf folgende Holzarten:

a) Eichen (hierzu auch Ulmen)
b) Buchen (Hainbuchen, Ahorn, Eschen)
c) Birken, Erlen (Pappeln, Weiden)
d) Kiefern und Lerchen und
e) Fichten und Weißtannen.

Einzelne Plätze, welche mit einer andern als der dominirenden Holzart bestanden und nicht über ein Morgen groß sind, werden nicht berücksichtigt und nur da, wo auf einer beträchtlichen Fläche verschiedene zu Nutzholz sehr brauchbare Holzarten in kleineren Horsten untergemengt sind, wird eine besondere Abtheilung angelegt, jedoch nur im Ganzen angegeben, ohne die einzelnen Horste zu vermessen.

Ist die Anzahl der Abtheilungen nach dieser Ansicht zweckmäßig vermehrt, so nimmt man jede Abtheilung wieder besonders vor und betrachtet sie:

3) rücksichtlich des Alters des darauf befindlichen dominirenden Holzbestandes. Hierbei muß man in Hochwaldbeständen diejenige Altersklasse in's Auge fassen, welche bis zu der natürlichen Verjüngung des Bestandes stehen bleiben kann und die Stämme, welche in den Zwischen-Nutzungen herauszuhauen sind, werden nicht berücksichtiget.

Da die Stämme welche berücksichtiget werden müssen, öfters nicht von gleichem Alter sind, so

nimmt man das durchschnittsmäßige Alter an, und macht nur alsdann neue Abtheilungen, wenn das durchschnittsmäßige Alter um mehr als 10 Jahre verschieden ist. In allen mit hinlänglichem Nachwuchs versehenen Verjüngungs-Schlägen, geschieht die Abtheilung nach dem Alter des Nachwuchses und das Alter und die Art der Schutzbäume wird nur in den Bemerkungen angeführt. Ist der vorhandene Nachwuchs aber nicht beachtenswerth, so muß die Abtheilung nach den Saamenbäumen geschehen und es werden solche noch nicht mit hinlänglichem Aufschlage versehene Besaamungsschläge, immer nur zu einer Abtheilung genommen, wenn auch das Alter der Stämme sehr verschieden seyn sollte, weswegen dann das Alter der Saamenbäume durchschnittsmäßig angenommen und in den Bemerkungen angeführt wird, daß es ein noch nicht mit beachtungswerthem Nachwuchs versehener Besaamungsschlag sey.

Plänter- oder femelweise bewirthschaftete Bestände, werden nach dem Alter derjenigen Stämme in Lokal-Abtheilungen, welche den größten Theil der Fläche einnehmen und die übrigen Stämme werden mit dem geringsten und höchsten Alter, in den Bemerkungen angeführt.

Bei Mittel- und Niederwaldungen wird das durchschnittsmäßige Alter des dominirenden Unterholzes, und bei Kopf- und Schneidelholzwaldungen das durchschnittsmäßige Alter des dominirenden Ausschlagholzes, angenommen, und es werden nur alsdann neue Abtheilungen gemacht, wenn das Ausschlagholz um mehr als 5 Jahre im Alter verschieden ist.

Das Alter der Stöcke, Kopf- und Schneidelholzstämme, wird bei den Abtheilungen nicht berücksichtiget, sondern nur in den Bemerkungen auf der spe-

ciellen Vermessungs-Tabelle, so wie es durchschnittsmäßig zu seyn scheint, angeführt. Auch die Verschiedenheit des Oberholzes in Mittelwaldungen, begründet keine besondere Abtheilung, sondern wird nur in den Bemerkungen zur Vermessungs-Tabelle, mit der dominirenden Holzart und dem Alter der jüngsten und ältesten Klasse angeführt. Sind auch nach dieser Ansicht die Abtheilungen zweckmäßig vermehrt, so betrachtet man jede Abtheilung ꝛc

4) rücksichtlich der Culturbedürftigkeit und bestimmt die kulturbedürftigen Lichtungen oder Blößen, welche über 5 Morgen groß sind, als besondere Abtheilungen.

Blößen, welche unter 5 Morgen groß sind, werden vorläufig nicht als Abtheilungen betrachtet, sondern es wird bei der Messung, ihre Größe nur nach Schritten ausgemittelt und summarisch hinter jeder Abtheilung, in der speciellen Vermessungs-Tabelle, als Bemerkung angeführt, ohne sie von der bestandenen Fläche abzuziehen. Sind auf vorstehende Weise die Abtheilungen in einem Distrikte bestimmt und nach §. 8. abgesteckt, so werden sie auf dem Meß-Bromillons-Risse und im Meßbuche mit lateinischen Buchstaben so bezeichnet, daß bei jedem Distrikte mit dem Buchstaben a angefangen und die alphabetische Reihefolge, in den aneinander stoßenden Abtheilungen, in einer zum Aufsuchen möglichst bequemen Richtung Statt findet. Ist alles auf vorstehende Weise rücksichtlich der Abtheilungen geschehen, so schreitet man zu der Bestimmung der Unterabtheilungen.

§. 59.

Bei der Bestimmung der Unterabtheilungen in einer Abtheilung, zieht der Geometer in Betrachtung:

1) die Verschiedenheit der Standortsgüte für die dar-

auf befindliche oder wahrscheinlich anzubauende dominirende Holzart, nach gut, mittelmäßig oder schlecht und legt nach diesen Verschiedenheiten die erste Unterabtheilungen an. Ist diese Verschiedenheit nicht bedeutend, so bestimmt er die Charakteristik der Standortsgüte durchschnittsmäßig für die Abtheilung und macht desfalls keine besondere Unterabtheilungen. Hierauf betrachtet er

2) die Verschiedenheit des vorfindlichen Holzbestands rücksichtlich seiner Güte oder Dichtigkeit. Findet er bei dieser Ansicht keine bedeutende Verschiedenheit, so macht er desfalls keine Unterabtheilungen, sondern nimmt den Bestand nach gut, mittelmäßig und schlecht für die ganze Abtheilung an, wie er im Durchschnitt genommen, angesprochen werden kann. Ist die Verschiedenheit auf bedeutenden Flächen sehr auffallend, oder ein Hochwald-Bestand zum Theil schon durchforstet, so werden die Unterabtheilungen hiernach angelegt und vermehrt. Endlich betrachtet er

3) die Vermengung der Holzarten und begründet hiernach Unterabtheilungen

a) wenn in dem dominirenden Hochwald-Bestande, Bäume von einer andern Holzart, die als Nutzholz besonders beachtet zu werden verdient, einzeln eingesprengt sind, und

b) wenn eine eingesprengte Brennholz-Art im Hochwalde mehr als $^1/_{10}$ des dominirenden Bestandes ausmacht. Sind nach der vorstehenden Anweisung die Unterabtheilungen in einer Abtheilung bestimmt und nach §. 8. abgesteckt, und bezeichnet, so werden sie auf dem Meß-Brouillons-Risse und in dem Meßbuche mit kleinen lateinischen Buchstaben so bezeichnet, daß in jeder Abtheilung mit x angefangen wird.

Zweite Aufgabe.

Wenn der Punkt Nr. 1. Fig. 20. an dem Rande eines naſſen Platzes ſtände, und man fände es nöthig, daß der Abzugsgraben bei Nr. 1. zwei Fuße tief ſey, um den naſſen Platz zu entwäſſern, und man wollte auf der inclinirten Fläche den Punkt Nr. 3. beſtimmen, wo der Abzugsgraben ein Ende haben muß, wie wird man zu verfahren haben, um den Endpunkt des Grabens zu beſtimmen?

Auflöſung.

Man richte bei Nr. 1. das Aſtrolabium auf die bekannte Weiſe auf, meſſe die Höhe vom Pflock Nr. 1. bis an die Axe des genau horizontal geſtellten Fernrohrs = 3 Fuße, rechne die Tiefe des nöthigen Abzugsgrabens = 2 Fuße hinzu = 5 Fuße, ſtelle hierauf die Zieltafel an einem Zielſtabe bei 5 Fuße mit der Druckſchraube feſt und laſſe damit den Gehülfen in der Richtung nach Nr. 3. hin ſoweit abwärts gehen, bis die Viſir-Linie des Fernrohrs die Mittel-Linie der Zieltafel trifft, bezeichne dieſen Punkt auf der Erde und meſſe ſeine Entfernung vom Punkte Nr. 1. = 30 Ruthen. Nun beſtimme man das Gefälle, welches man dem Lauf des Waſſers von Nr. 1. bis 3. auf den vorläufig beſtimmten Endpunkt des Grabens geben will, indem man für 10 Längenruthen auf Grand- Gruß- und Kies-Grund 4 Zolle, auf Sandgrund 3, und auf Thon- und Lehmgrund 2 Zolle, Fall rechnet. Gefälle von dieſer Stärke befördern den Abzug des Waſſers; indeſſen kann man ſie auch nöthigenfalls bis auf die Hälfte vermindern, wenn die Gräben immer rein gehalten werden. Nimmt man die letztere Bodenart mit 2″ Gefälle an, ſo beträgt das Gefälle für 30 Ruthen = 6 Zolle; dieſen gebe man für die Verlängerung der Linien ungefähr 1 Zoll zu = 7 Zolle, rücke die Zieltafel an der Zielſtange um 7 Zolle höher = 5′ 7″ und laſſe nun den Gehülfen noch ſo viel weiter abwärts gehen,

Fünfter Abschnitt.

Von der Messung der Flächen und Höhen und der Prüfung ihrer Richtigkeit.

Erste Capitel.

Von der Reihefolge, in welcher die einzelnen Waldparcellen, die Vermessungs-Abschnitte, die Haupt-Abscissen-Figuren und in diesen, die Distrikts-Abtheilungs- und Unterabtheilungs-Figuren bearbeitet werden müssen.

§. 61.

Ist das Forstrevier bergig, so sind die am höchsten liegenden Waldparcellen zuerst vorzunehmen und also von den höchsten zu den tiefern Lagen zu operiren, weil dadurch das Einschneiden der Situations-Gegenstände und der isolirten Waldparcellen sehr erleichtert wird. In ebener Lage aber thut man wohl, die in der Mitte des Forstreviers liegenden Waldparcellen zuerst vorzunehmen und also von der Mitte nach dem Umfange hin zu operiren, und wo sich eine große Waldparcelle findet, von deren Abschnitts- oder Abscissen-Linie die Situations-Gegenstände und die isolirt liegenden Waldparcellen leicht eingeschnitten werden können, wird sie zuerst aufgenommen.

Man wird hieraus ersehen, daß die Reihefolge von dem möglichst leichten Festlegen der Situations-Gegenstände und der einzelnen Waldparcellen, zum Behufe der General-Forstrevier-Charte, abhängt.

§. 62.

Weil große Waldparcellen durch Abschnitts-Linien getrennt werden, so ist es da, wo mehr als zwei Abschnitte durch die ganze Waldparcelle hin streifenweise gemacht werden, vortheilhaft, die in der Mitte liegenden Abschnitte zu-

erst vorzunehmen und also von der Mitte nach den Seiten hin zu operiren und wenn Vermessungs-Abschnitte, in mehr als zwei Haupt-Abscissen-Figuren durch die ganze Waldparcelle hin abgetheilt werden müssen, so finden dieselbe Regeln, wie bei den Abschnitten Statt.

§. 63.

Werden die Vermessungs-Abschnitte, aus der Mitte einer Waldfläche durch Central-Winkel gebildet; so wird man wohl thun, die beiden Vermessungs-Abschnitte, nach Norden hin, nemlich B A C und B A I Fig. 19. zuerst vorzunehmen und die Abscissen-Figuren durch rechtwinkelig auf die Linien gesetzte Bindelinien K L; M N; B C und O P; Q R und B I zu bilden; hierauf die Vermessungs-Abschnitte C A D und D A E; E A F und F A G; G A H und H A I vorzunehmen und von den Linien A D, A F und A H aus, die Bindelinien rechtwinkelig anzulegen. Uebrigens ist es leicht einzusehen, daß die Abscissen-Figuren in den Vermessungs-Abschnitten von dem Mittelpunkte A aus, nach dem Umfange hin, am zweckmäßigsten bearbeitet werden.

§. 64.

Da die Distrikts-Abtheilungs- und Unterabtheilungs-Figuren, blos in administrativer Hinsicht gemacht, und in den Haupt-Abscissen-Figuren construirt werden und daher keinen Einfluß auf die geometrische Zulage haben, so können diese eigentlich so vorgenommen werden, wie es dem schnellen Fortgange des Geschäfts am besten entspricht. Indessen muß da, wo mehr als zwei Distrikte in eine Haupt-Abscissen-Figur fallen, derjenige Distrikt mit seinen Abtheilungen und Unterabtheilungen zuerst vorgenommen werden, welcher sich am besten an eine oder mehrere Haupt-Abscissen-Linien anschlieset und an welchen sich die übrigen Distrikts-Figuren am besten ansetzen lassen; auch ist diese Re-

gel bei den Abtheilungen und Unterabtheilungen in den Distrikten zu beobachten, weil dadurch das Auftragen auf dem Papier erleichtert wird.

Zweites Capitel.

Von der horizontalen Linien- und Winkelmessung.

§. 65.

Bei dieser Linienmessung hat der Geometer alles genau zu beobachten, was im 2ten Abschnitte vorgeschrieben ist; er wird wegen möglichster Beschleunigung des Geschäfts wohl thun, sich in der Regel der Meßkette zu bedienen und da, wo dieses wegen steiler Berge nicht thunlich, der Boden aber fest und nicht mit Steinen belegt ist, die Meßruthen gebrauchen und erst da, wo der Boden unzugänglich ist, oder wo Ordinaten auf unebenem oder mit Forstunkräutern ꝛc. bewachsenen Boden zu messen sind, darf er sich, bei der speciellen Vermessung, des Meßbandes bedienen.

§. 66.

Bei der horizontalen Winkelmessung gebraucht man das Astrolabium:

a) beim Messen der Winkel, welche zur Construktion der geometrischen Zulage und der Distrikts- Abtheilungs- und Unterabtheilungs-Figuren, erforderlich sind;

b) zu den Winkeln, wodurch Situations-Gegenstände von den Abschnitts- oder Abscissen-Linien aus, eingeschnitten werden;

c) zur Bestimmung des Declination-Winkels der Magnetnadel von einer Abschnitts- oder Abscissen-Linie auf einen Situations-Gegenstand;

d) wo lange unzugängliche Linien durch Winkel mittelbar berechnet werden müssen.

§. 67.

Der kleine Winkelmesser kann bei horizontalen Winkeln angewendet werden: zu Ordinaten-Winkeln und bei Winkeln wodurch nicht bedeutend lange Linien über ein unzugängliches Terrain mittelbar bestimmt werden sollen.

§. 68.

Der Meßtisch ist zwar zu allen Horizontal-Messungen brauchbar und der Geometer kann ihn bei gutem Wetter, auch in nicht sehr gebirgigem Terrain, nach Belieben anwenden. Indessen darf man doch annehmen, daß bei weitläuftigen und anhaltenden Forstvermessungen, sich sein Gebrauch hauptsächlich auf den Entwurf der General-Forstrevier-Charte beschränkt, denn zu den topographischen Aufnahmen ist er äußerst bequem, er gewährt die erforderliche Richtigkeit, und man erhält damit die Entfernung der Orte ohne alle mühsame Berechnung, weil sie sich sogleich im Bilde ergiebt; jeder Ort kann aus jedem Anderen wo er sichtbar ist bestimmt und das topographische Detail der Gegend sogleich ausgezeichnet werden; auch kann man mit diesem Instrument bei topographischen Aufnahmen ganz allein arbeiten, ohne sich die Standpunkte vorher zu bezeichnen.

§. 69.

Da die Manipulationen bei dem Gebrauche der in diesem Capitel angeführten Instrumente schon früher beschrieben sind und das übrige Verfahren des Geometers bei der horizontalen Messung, zu den Elementar-Auflösungen der praktischen Geometrie gehört, welche hier vorausgesetzt werden; so finde ich nicht nöthig mich weitläuftig darüber zu erklären.

Indessen scheint es mir doch zweckmäßig, für das Messen der Winkel mit dem Astrolabio, Folgendes zu bemerken.

a) Wenn zum Behufe der Construktion der geometri-

schen Zulage, Winkel aufgenommen werden, so lasse man da, wo die Terrains- und Holzbestands-Verhältnisse die nöthige Aussicht erlauben, die Zielstäbe auf den Endpunkten der Schenkel aufrichten und diese Stäbe perpendikulär stellen, auch mit Fahnen oder Schirmen versehen. Wo solche Zielstäbe in der Linie näher an den Winkelpunkt gerückt werden müssen, sind sie vermittelst des Senkels sehr genau senkrecht aufzurichten.

b) Wenn von den Abschnitts- oder Abseissen-Linien aus, Situations-Gegenstände eingeschnitten werden, so wähle man den Winkelpunkt so, daß in dem zu construirenden Triangel, der Winkel an dem Ziel-Objekte nicht spitzer als 30 Grade wird, damit sich die Linien nicht zu sehr schleifen.

c) In jeder einzelnen Waldparcelle messe man auf einer Abschnitts- oder Haupt-Abseissen-Linie den Declinations-Winkel, der Nordnadel, um dadurch die Waldfigur auf der Charte genau orientiren zu können.

d) Da es bei dem Entwurfe der General-Forstcharte öfters nöthig ist, die richtige Lage einer Waldparcelle aus einem außerhalb der Figur liegenden Punkte zu bestimmen, so messe man außer dem Winkel, welchen das Ziel-Objekt mit der Standlinie an der Figur macht, auch den Winkel, welchen das Objekt mit der Magnet-Linie in der Orientir-Bouſſole macht.

e) Wenn lange unzugängliche Linien durch Winkel mittelbar gemessen werden sollen, so construire man den nöthigen Triangel so, daß kein Winkel an der Standlinie unter 45 Grade groß ist, weil diese Linie auf die specielle Aufnahme wirkt und folglich der Endpunkt scharf abgeschnitten werden muß.

§. 70.

Bei dem Messen der Winkel mit dem kleinen Winkelmesser beobachte man:

a) daß da, wo Ordinaten-Winkel auf freiem Boden gemessen werden müssen, zur Bestimmung des rechten Winkels die Kreuzscheibe, bei mit Büschen bedecktem Boden aber, um das Aufhauen der Ordinaten-Linien möglichst zu vermeiden, die bequemste Richtung nach dem Ordinaten-Objekte gewählt und der Gradbogen mit dem kleinen Diopter-Lineal auf die bekannte Weise gebraucht werde;

b) daß da, wo ein unzugänglicher Gegenstand in eine Meßlinie fällt, wie z. B. an Fig. 17. der Abschlag a c an der zu messenden Linie a b rechtwinkelig genommen wird, weil es die Berechnung der Länge a b erleichtert; wo dieses aber wegen Bäumen, Gebüschen ꝛc. nicht thunlich ist, nehme man die für den Abschlag bequemste Richtung an, weil die alsdann nach der 3ten Aufgabe des §. 38. nöthige weitläuftigere Berechnung, doch immer noch weniger Zeitaufwand erfordert, als das Aufhauen einer stark bewachsenen Linie.

§. 71.

Bei dem Messen der Winkel mit dem Meßtische beobachte man Folgendes:

a) Bei speciellen Messungen richte man den Scheitelpunkt des Winkels auf dem Tischblatte genau vertikal über den Scheitelpunkt auf der Erde, weil hier eine geringe Excentricität einen bedeutenden Fehler verursacht.

Bei den topographischen Aufnahmen der Situations-Gegenstände außer den Waldungen zum Behufe der General-Forstrevier-Charte aber ist dieses nicht

so sehr genau nöthig, weil der Einfluß der Excentricität um so geringer wird, je weiter das Zielobjekt von dem Winkelpunkte entfernt liegt.

b) Man richte das Tischblatt so, daß die Standlinie eine schickliche Lage erhält, um bei der speciellen Aufnahme die Abscissen-Figur und bei der topographischen Aufnahme das ganze Forstrevier auf das Mensul-Blatt zeichnen zu können.

c) Hat man auf vorstehende Weise dem Meßtisch-Blatt die möglichst vortheilhafte Lage gegeben, so projektire man die Standlinie auf dem Meßtischblatte, orientire dieses vermittelst der auf dem Diopter-Lineal befindlichen Orientir-Boussole und bezeichne die Magnet-Linie am Rande des Tischblattes auf das genaueste, weil im Verfolge der Aufnahme eines mit Wald stark bedeckten Terrains, das Orientiren des Meßtisches vermittelst der Magnetnadel zum Behufe der General-Forstrevier-Charte unvermeidlich ist und zum schnellen Fortgang des Geschäfts außerordentlich viel beiträgt, indem hier das Vorwärtsvisiren und Vorwärtsabschneiden so wie das Rückwärtseinschneiden wegen beschränkter Aussicht hauptsächlich angewendet werden muß und das Seitwärtsabschneiden aus der Verlängerung der Standlinie, schon viel Auffenthalt verursacht und das Einsetzen in die übrigen Alignements nur sehr selten anwendbar ist.

Uebrigens wird auch da, wo der Geometer bei der speciellen Waldaufnahme den Meßtisch gebrauchen will, das Orientiren des Meßtischblattes nöthig, um der Figur auf dem Papiere die richtige Lage geben zu können, weswegen auch der Detail-Waldmesser, welcher hauptsächlich das Vorwärtsvisiren und Messen und das Umziehen oder aus dem

Aufnehmen anwendbar, bei dem Meßtische die Orientir-Bussole nicht entbehren kann.

Da ich den Gebrauch des Meßtisches bei großen anhaltenden Forstvermessungen, rücksichtlich des Details, nur als Nebensache betrachte, so finde ich um so weniger nöthig in dieser Hinsicht weitere Anleitung zu geben, als dieser Gegenstand in Netto's Lehrbuch des Aufnehmens mit dem Meßtische, Berlin 1822, sehr vollständig behandelt worden ist.

Drittes Capitel.

Von dem unmittelbaren Messen der Höhen durch das Staffelmessen und dem Nivelliren.

§. 72.

Das sogenannte Staffelmessen ist zum Behufe der horizontalen Projektion schon in §. 41. abgehandelt worden und es bedarf hier nur noch des Zusatzes, daß die Höhe des Perpendiculs, der bei jeder Ruthenlage vom Ende der Meßruthe auf die Erde zu fällen ist, bemerkt werde, wobei die Fußabtheilung an den Richtstäben, dem Stackstative und dem Senkelfaden, gute Dienste leistet.

Werden die bei den Ruthenlagen einzeln bemerkten Höhen zusammen gezogen, so ergiebt sich die ganze Höhe des Abhanges oder Berges unmittelbar.

§. 73.

Das Nivelliren geschieht zum Behufe einer Forstbetriebs-Einrichtung hauptsächlich da, wo nasse sumpfige Waldorte entwässert oder trocken gelegt werden sollen und die Nivellements-Linien sind daher in gebirgigen Forsten gewöhnlich nicht sehr lang, weswegen das sogenannte Nivelliren aus dem Ende sehr oft dem Zwecke entspricht. Indessen können in nicht sehr gebirgigen Forsten auch lange Linien für den fraglichen Zweck und wegen der Anlage von

Flößereien zu nivelliren vorkommen; wozu das sogenannte Nivelliren aus der Mitte erfordert wird, und da ich aus Erfahrung weiß, daß manchem angehenden Geometer die praktischen Regeln und das Verfahren, welches beim Nivelliren zu dem fraglichen Zwecke beobachtet werden muß, nicht hinlänglich genau bekannt sind; so finde ich zweckmäßig folgende kurze Anweisung dazu zu geben.

§. 74.

Die praktischen Regeln und Vorschriften welche das Nivelliren erleichtern, sind folgende:

a) Der Geometer muß sich mit zwei zu diesem Zwecke gut unterrichteten Gehülfen versehen;

b) die Meßkette mit den dazu gehörigen Kettenstäben und Kartuschen nebst einigen Richtstäben, das Astrolabium mit der Dosen- und Röhren-Libelle nebst zwei Zielstäben (Meßruthen) und zwei Zieltafeln zur Hand haben;

c) mit einer vorgerichteten Tabelle, worauf in zwei besonderen Rubriken die steigenden und fallenden Höhen ꝛc. notirt werden, versehen seyn;

d) er muß sich von der zu nivellirenden Strecke eine Uebersicht verschaffen und die schicklichste Nivellements-Linie ausmitteln;

e) auf dieser Linie müssen die Stationspunkte in Entfernungen von ungefähr 20 bis 30 Ruthen und bei starken Abfällen nur so weit von einander bestimmt werden, daß die perpendikuläre Höhe des Abfalls, die Höhe des Stativs nicht übersteigt, jeder Punkt wird durch zwei Pflöcke bezeichnet, wovon der eine so tief in die Erde zu schlagen ist, daß er mit der Oberfläche gleich stehet, der andere aber ½ Fuß über der Erde hervorragt, und mit der fortlaufenden Nummer bezeichnet wird;

f) die horizontale Länge dieser Linie wird von Station

zu Station genau gemessen und wenn sie gebrochen ist so werden auch die Horizontal-Winkel mit dem Astrolabio aufgenommen, damit das Auftragen auf dem Papier richtig geschehen kann;

g) bei dem Nivelliren wird der große Gradbogen des Astrolabiums mit der Dosen-Libelle und das Fernrohr mit der Röhren-Libelle genau horizontal gestellt;

h) die Zielstangen mit den Zieltafeln werden durch die Gehülfen auf den mit der Erde gleichgeschlagenen Pflock so gesetzt, daß der erste Zoll auf der Zielstange an den Pflock zu stehen kommt, hierauf werden sie genau perpendikulär aufgerichtet, mit der linken Hand in diesem Stande erhalten und mit der rechten Hand die Zieltafeln nach dem Winke des Geometers auf- und niedergeschoben, und wenn der richtige Stand bewirkt ist, die Zolle bis zum Mittelpunkt der Tafel abgelesen und bei geringen Entfernungen dem Geometer zugerufen oder die Tafel wird mit der Druckschraube an dem Stabe festgestellt, damit der Geometer das Ablesen selbst verrichten kann;

i) das Geschäft wird erleichtert, wenn man es bei dem höchsten Punkte der zu nivellirenden Strecke anfängt und es nach den niedrigsten Punkten hin fortsetzt.

Die Auflösung folgender drei Aufgaben wird den angehenden Geometer in den Stand setzen, sich in jedem anderen Falle zu helfen.

I. Vom Nivelliren aus dem Ende einer Linie.

§. 75.

Erste Aufgabe.

Aus dem Punkte Nr. 1. Fig. 20. Tab. II. soll die Tiefe des Abfalls b 2 bestimmt werden?

Auflösung.

a) Man stelle das Astrolabium in Nr. 1. horizontal und die Zielstange mit der Zieltafel in Nr. 2. perpendikulär auf und lasse die Zielscheibe durch den Gehülfen so an der Zielstange rücken, daß der horizontale Kreuzfaden im Fernrohre den Mittelpunkt der Zieltafel deckt. So lange der Geometer den Arm in die Höhe streckt, schiebt der Gehülfe die Zieltafel langsam aufwärs, läßt der Geometer die Arme hängen, so wird die Zielscheibe langsam abwärts geschoben, und streckt der Geometer die Arme wagerecht aus, so ist es ein Zeichen, daß der Stand der Tafel richtig ist, wo dann der Gehülfe die Druckschraube anzieht und dadurch die Tafel an dem Stabe feststellt.

Ist diese erste Einrichtung geschehen, so richtet der Gehülfe den Stab nochmals genau perpendikulär und der Geometer wiederholt das Visiren; findet er den Stand der Tafel nicht ganz richtig, so zieht der Gehülfe die Druckschrauben auf und verrückt die Zielscheibe nach dem Winke des Geometers nur um 2 Zolle und wenn nach dem abermaligen Winke des Geometers diese Veränderung zu stark seyn sollte; so halbirt der Gehülfe die Veränderung so lange, bis er den Stand vollkommen berichtigt hat, zieht die Druckschrauba fest an, lieset die Höhe von Nr. 2. bis d = 4 Fuße ab und ruft solche dem Geometer zu, welcher diese Höhe notirt.

Der Geometer mißt vermittelst des Stockstativs, welches von unten nach oben in Decimal-Zolle abgetheilt ist, die perpendikuläre Höhe von dem Pflock Nr. 1. bis in die Axe des Fernrohrs = 3 Fuße, und zieht diese Höhe von der an dem Zielstabe gefundenen Höhe = 4 Fuße ab, alsdann zeigt die Differenz = 1 Fuß den Abfall von 1 bis 2 = b 2.

Zweite Aufgabe.

Wenn der Punkt Nr. 1. Fig. 20. an dem Rande eines naſſen Platzes ſtände, und man fände es nöthig, daß der Abzugsgraben bei Nr. 1. zwei Fuße tief ſey, um den naſſen Platz zu entwäſſern, und man wollte auf der inclinirten Fläche den Punkt Nr. 3. beſtimmen, wo der Abzugsgraben ein Ende haben muß, wie wird man zu verfahren haben, um den Endpunkt des Grabens zu beſtimmen?

Auflöſung.

Man richte bei Nr. 1. das Aſtrolabium auf die bekannte Weiſe auf, meſſe die Höhe vom Pflock Nr. 1. bis an die Axe des genau horizontal geſtellten Fernrohrs = 3 Fuße, rechne die Tiefe des nöthigen Abzugsgrabens = 2 Fuße hinzu = 5 Fuße, ſtelle hierauf die Zieltafel an einem Zielſtabe bei 5 Fuße mit der Druckſchraube feſt und laſſe damit den Gehülfen in der Richtung nach Nr. 3. hin ſoweit abwärts gehen, bis die Viſir-Linie des Fernrohrs die Mittel-Linie der Zieltafel trifft, bezeichne dieſen Punkt auf der Erde und meſſe ſeine Entfernung vom Punkte Nr. 1. = 30 Ruthen. Nun beſtimme man das Gefälle, welches man dem Lauf des Waſſers von Nr. 1. bis 3. auf den vorläufig beſtimmten Endpunkt des Grabens geben will, indem man für 10 Längenruthen auf Grand- Gruß- und Kies-Grund 4 Zolle, auf Sandgrund 3, und auf Thon- und Lehmgrund 2 Zolle, Fall rechnet. Gefälle von dieſer Stärke befördern den Abzug des Waſſers; indeſſen kann man ſie auch nöthigenfalls bis auf die Hälfte vermindern, wenn die Gräben immer rein gehalten werden. Nimmt man die letztere Bodenart mit 2″ Gefälle an, ſo beträgt das Gefälle für 30 Ruthen = 6 Zolle; dieſen gebe man für die Verlängerung der Linien ungefähr 1 Zoll zu = 7 Zolle, rücke die Zieltafel an der Zielſtange um 7 Zolle höher = 5′ 7″ und laſſe nun den Gehülfen noch ſo viel weiter abwärts gehen,

bis die Visir-Linie des Fernrohrs auf dem Punkte Nr. 1. die Mittellinie der Zieltafel trifft, wo alsdann der Standpunkt des Stabes Nr. 4., den Endpunkt des Abzugsgrabens bestimmt.

II. Vom Nivelliren aus der Mitte.

§. 76.

Aufgabe.

Eine Strecke A B C Fig. 21. Tab. II. die nach dem Augenmaaße 120 Ruthen lang zu seyn und das nöthige Gefälle von 2′ 4″ zu haben scheint, ist so zu nivelliren, daß ein Profil-Riß davon entworfen werden kann.

Auflösung.

a) Man betrachte zuerst die Linie A B = 60 Ruthen, rücksichtlich der anzunehmenden Stationen, hier = 2, verdoppele diese = 4, messe diese 4 Distanzen, die wegen Unebenheit des Bodens ꝛc. nicht immer ganz gleich seyn können, bezeichne deren Punkte dem Gefälle nach, durch Pflöcke mit fortlaufender Nummer und nehme zwischen zwei solcher Distanzen, eine Station für das Astrolabium.

b) Um diese Nivellements-Strecke gehörigen Orts auf den Waldriß tragen zu können, messe man den Horizontal-Winkel der anstoßenden Distriktsgrenze y A B und trage die gefundenen Grade in das Meßbuch.

c) Hierauf richte man das Astrolabium auf dem Distanz-Punkte Nr. 2. auf, lasse in Nr. 1. und 3. die Zielstäbe mit den Zieltafeln aufrichten, visire die Punkte a und b ein, und notire die Höhen 1 a = 3′ und 3 b = 4′ in der Manual-Tabelle und da bei Nr. 1. die Tafel um 1 Fuß niedriger stehet als bei Nr. 3., so ist leicht einzusehen, daß das Terrain bei Nr. 3. um 1 Fuß fällt, welche Höhe in der corre-

ſpondirenden Columne der Tabelle angemerkt wird. Hierauf meſſe man die horizontale Entfernung der Punkte 1 und 3 = 29° und trage auch dieſe in die Tabelle.

d) Nun nehme man die 2te Station mit dem Aſtrolabium auf dem Diſtanzpflocke Nr. 4., laſſe den Gehülfen von Nr. 1. nach Nr. 3. und den Gehülfen von Nr. 3. nach Nr. 5. gehen und viſire von dem Stationspunkte Nr. 4. aus, die Punkte c = 2′ 5″ und den Punkt d = 2′ ein, notire alles Nöthige, ſo wie bei der erſten Station und verfahre auf dieſelbe Weiſe mit der Linie B C.

Werden die Reſultate der Meſſung ſo angenommen, wie ſie in der nachſtehenden Manual-Tabelle eingetragen ſind, ſo wird ſich das Gefälle von A über B bis C = 1′ 8″ darſtellen.

Nivellements = Strecke N. N.

Bezeichnung der Linien	Bezeichnung der Stations=Punkte Nr.	Bezeichnung der Ziel=Punkte Nr.	Höhe der Zielpunkte über der Bodenfläche	der Station Steigen	der Station Fallen	horizontale Messung der Stations=Linie Bezeichnung Nr.	der Stations=Linie Länge	der Winkel Bezeichnung	der Winkel Richtung	der Winkel Größe	Anmerkungen.
A. B.	2	1	3′		1′	1 bis 3	29°	y A B	rechts	100°	Der Boden sandiger Thon.
		3	2′								
	4	3	2′ 5″	5″		3—5	31°	A B C	links	130°	
		5	2′								
B. C.	6	5	3′		1′	5—7	28°				Der Boden Thon.
		7	4′								
	8	7	2′		3″	7—9	30°				
		9	2′ 3″								
		Summa		5″	2′ 3″						
		Die steigende Höhe ab mit =			5″						
A B C Gefälle . . . . . =					1′ 8″	auf 118°					

Da das Gefälle aber auf 10 Ruthen 2 Zolle tief seyn muß, um dem Wasser den nöthigen Abzug zu verschaffen, so fehlen hier, wenn der unbedeutende Längen-Unterschied von 2 Ruthen nicht beobachtet wird, noch 6 Decimal-Zolle. Man stelle daher das Astrolabium auf dem Punkte Nr. 9. auf, messe die Höhe von dem Pflocke Nr. 9. bis in die Axe des Diopter-Fernrohrs = 3′, setze dieser nicht allein die am Gefälle auf dem Pflocke Nr. 9. noch fehlenden 6 Zolle zu, sondern vergrößere diesen Zusatz noch um so viel, als nach dem Augenmaaße angeschlagen, für die Verlängerung des Abzugsgrabens hinter dem Pflocke Nr. 9. erforderlich ist, um das nöthige Gefälle zu bewirken, hier angenommen = 2 Zolle, folglich im Ganzen 8 Zolle Zusatz. Nun stelle man an der Zielstange auf der so gefundenen ganzen Höhe = 3′ 8″, die Zielscheibe fest und lasse einen Gehülfen mit dieser Stellung der Zielscheibe, vom Punkte Nr. 9. aus, so lange abwärts gehen, bis die Visir-Linie des Diopter-Fernrohrs die Mitte der Zielscheibe trifft, wo alsdann der auf dem Boden bezeichnete Punkt Nr. 10. das Ende des Abzugsgrabens angiebt. Wird nun noch die Länge von Nr. 9. bis 10. gemessen = 20′, so ergiebt sich dadurch die ganze Länge des Abzugsgrabens von Nr. 1. bis Nr. 10. = 138 Ruthen, und werden die am Pflock Nr. 9., an dem Gefälle zugesetzten 8 Zolle, zu den bis zum Punkte Nr. 9. schon gemessenen 1′ 9″ zugesetzt, so ergiebt sich das ganze Gefälle des Abzugsgrabens = 2′ 7″.

Würde sich auf dem Pflock Nr. 9. noch eine bedeutende Abweichung von dem nöthigen Gefälle ergeben haben und die an dem Abzugsgraben noch zuzusetzende Länge groß gewesen seyn, so hätte das Nivelliren aus der Mitte so lange fortgesetzt werden

müssen, bis dieser Zusatz auf eine unbedeutende Größe gebracht worden wäre.

Viertes Capitel.

Von der mittelbaren Berechnung der Höhen nach unmittelbar gemessenen Hülfs-Linien und Vertikal-Winkeln.

§. 77.

Das Messen der inclinirten Linien zum Behufe einer horizontalen Projektion ist im §. 39. schon angeführt worden und ich füge für den gegenwärtigen Zweck Folgendes hinzu:

Wenn die wahre Entfernung von zwei auf einer inclinirten Fläche (einer Bergwand) liegenden Punkten gemessen werden soll, so richte man die Kette oder Meßschnur so in die inclinirte Linie ein, daß die Kettenstäbe mit der Kette einen rechten Winkel bilden und die Kette oder Meßschnur eben so gerade und scharf auf der inclinirten Linie angezogen wird, wie es bei der horizontalen Linienmessung bestimmt worden ist.

Man wird zu diesem Ende wohl thun, bergab zu messen, weil beim Bergaufmessen das Gewicht der Kette dem vorderen Kettenzieher beschwerlich wird und die Kette überhaupt nicht so regelmäßig angezogen werden kann, wie beim Bergabmessen und weil überdas steile Abhänge oft mit Felsen und Steinen belegt sind, so bedient man sich unter diesen Umständen sehr vortheilhaft des Meßbandes.

§. 78.

Das Messen der Vertikal-Winkel geschieht da, wo lange Berglinien durch einen Winkel auf den Horizont genau reducirt werden sollen, so wie zur Bestimmung der relativen Gebirgshöhen, vermittelst des auf dem Astrolabio befindlichen vertikalen Gradbogens, wobei das Fernrohr mit der Röhrenlibelle auf das genaueste horizontal gestellt werden

muß, weil die Horizontallinien sowohl für Elevations- wie Depressions-Winkel als Standlinien betrachtet werden, und da der horizontale Stand des großen Gradbogens auch den horizontalen Stand des Kreuzfadens in dem Fernrohr bewirkt, so muß jener zuerst mit der Dosen-Libelle vollkommen horizontal gestellt werden.

Wo das Messen der Höhenwinkel nur auf geringe Strecken Bezug hat, kann der kleine Winkelmesser angewendet werden, indem man das Stockstativ Fig. 13. Tab. I. perpendikulär in den Winkelpunkt fest einstellt, den Winkelmesser Fig. 15. durch die Nuß Fig. 14. vertikal daran befestiget, die beiden Schrauben r r Fig. 15. an dem Zentralring soweit aufschraubt, bis sich das Dioptr-Lineal pendelartig bewegen kann.

Visirt man nun durch den Einschnitt e f Fig. 15. die Berglinie ein, so wird das sich frei bewegende Dioptr-Lineal, die Grade des Elevations-Winkels anzeigen, von deren Anzahl man jedesmal 90 Grade abziehen muß, um den wahren Bergwinkel zu erhalten, weil auf dem Limbus des Transporteurs 180 Grade bezeichnet sind.

§. 79.

Um nun aus der unmittelbar gemessenen Linie x y = 30° Fig. 18. Tab. II. und dem gemessenen Elevations-Winkel y x z = 60°, die perpendikuläre Höhe y z mittelbar zu bestimmen, betrachte man den Triangel x y z trigonometrisch, dann wird sich x y als die Secante und y z als die Tangente des Winkels y x z darstellen und letztere auf folgende Weise leicht berechnet werden können.

Man schlage in der Tafel VI. den Winkel y x z = 60° auf und bemerke sich seine Secante = 20000‴ und seine Tangente = 17321‴ und schließe:

Sec.<yxz: x y = Tang.<yxz: y z

20000 : 30000 = 17321 : x = 25981.

Sollte zum Behufe dieser Berechnung der Depressions-

Winkel x y z = 30° gemessen worden seyn, so würde sich die Linie y x als die Secante und y z als der Radius oder Sinustotus darstellen und letzterer auf folgende Weise berechnet werden können.

Man schlage in der Tafel VI. den Winkel x y z = 30 Grade auf und bemerke dessen Secante = 11547‴ und da der Tafel ein Radius von 10000‴ zum Grunde liegt, so bemerke man sich auch diesen und schließe:

Sec. < x y z : x y = Rad. < x y z : y z
11547‴ : 30000‴ = 10000‴ : x = 25981‴.

§. 80.

Wenn aus einem gegebenen Punkte a Fig. 22. Tab. II. die relative Höhe eines entfernten Berges b = b c, bestimmt werden soll, so mißt der Geometer den Elevations-Winkel b a c = 20 Grad und wenn die Charte auf das Papier getragen ist, mißt er nach dem verjüngten Maaßstabe, die horizontale Entfernung a b = a c = 500 Ruthen und betrachtet hierauf den Triangel a b c trigonometrisch, folglich die Linie a c als den Radius oder Sinustotus und b c als die Tangente des Winkels b a c, die Länge der Perpendikular-Linie b c wird sich demnach auf folgende Weise ergeben:

Man schlage in der Tafel VI. den Winkel b a c = 30 Grade auf und bemerke die Tangente = 3640‴ und da der Tabelle ein Radius von 10000‴ zum Grunde liegt, so schließe man:

Rad. < b a c : a c = Tang. < b a c : b c
10000‴ : 500000‴ = 3640‴ : x = 182°.

Soll die relative Höhe a b = b c aus dem Punkt b bestimmt werden, so muß der Depressions-Winkel a b c = 70 Grade gemessen werden. Die Linie b c wird nun als der Radius oder Sinustotus, a c als die Tangente und a b als die Secante des Winkels a b c betrachtet und die Be-

rechnung der perpendikulären Linie b c geschiehet alsdann auf folgende Weise:

Man nehme aus der Tafel VI. die Tangente des Winkels von $70^0 = 27475$ und da der Tafel ein Radius von 10000‴ zum Grunde liegt, so schließe man:

Tang. ∠ a b c : a c = Rad. ∠ a b c : b c.

$27475''' : 500000''' = 10000''' : x = 182^0$

Wenn bei der Berechnung der trigonometrischen Linien nach der Tafel VI., kleine Differenzen vorkommen, so entstehen diese dadurch, daß man die Linien-Brüche weggelassen hat, weil sie bei einer Forstvermessung nicht beachtungswerth sind.

§. 81.

Da zu der im vorstehenden §. angeführten Bergmessung, die Winkel jedesmal auf das genaueste gemessen werden müssen, so dürften dem angehenden Geometer folgende Bemerkungen nicht unangenehm seyn.

Wenn ein Depressions-Winkel z. B. a b c Fig. 22. Tab. II. mit dem Astrolabio gemessen werden soll; so stelle man in b dieses Instrument mit der Dosen- und Röhren-Libelle auf das genaueste horizontal, messe den Depressions-Winkel a b d $= 20^0$ und ziehe diese von 90^0 ab, so ergiebt sich der gesuchte Depressions-Winkel a b c $= 70^0$.

Wenn unbedeutende Depressions-Winkel mit dem kleinen Winkelmesser aufgenommen werden, so bedarf man das vorstehende Verfahren nicht, weil das Diopter-Lineal auch als Pendel dienet. Man visire daher den Winkelmesser, durch den mit dem Durchmesser des Transporteurs parallelen Einschnitt auf die Linie a b ein, so wird das freihängende Diopter-Lineal die Größe des Winkels auf dem Gradbogen des Transporteurs angeben, wie es bei diesem Instrumente auch rücksichtlich der Elevations-Winkel geschieht.

Da bei einer Forstbetriebs-Einrichtung, die Bestimmung der Gebirgshöhen wegen Ausmittelung der Vegetations-Zo-

nen nöthig ist, so wird zu diesem Zwecke die absolute Höhe oder die Höhe über dem Meere erfordert. Es müssen daher die nach vorstehender Anleitung ausgemittelten relativen Höhen, auf die absolute Höhe nach §. 85. reducirt werden. Der Geometer hat zu diesem Behufe bei den Messungen der relativen Höhen, diejenigen Punkte als Standpunkte anzunehmen, deren absolute Höhe er mit dem Barometer schon gemessen hat oder messen will, und er wird wohl thun, in jedem Forstrevier die absolute Höhe von wenigstens 3 Punkten, nemlich den niedrigsten, mittelmäßig hohen und höchsten Punkt der Waldfläche, mit dem Barometer zu messen.

Fünftes Capitel.

Von der Höhenmessung mit dem Barometer.

§. 82.

Die Barometer-Messung gründet sich bekanntlich auf den Druck der Luft, welcher von unten nach oben in einer geometrischen Reihe abnimmt, wenn man in ihr nach einer arithmetischen Reihe steigt. Das Quecksilber muß daher in der verschlossenen Barometer-Röhre fallen, wenn das Barometer in eine höhere Luftschicht gebracht wird und steigen, wenn man es in eine niedrige Luftschicht bringt.

Der Druck der Luft auf das Quecksilber in der offenen Röhre kann aber unter übrigens gleichen Umständen, durch Wärme, Feuchtigkeit, die geographische Breite des Orts, die Abnahme der Schwere der Luft in senkrechter Richtung modificirt werden und überdas kann das Quecksilber in der Barometerröhre durch die Wärme ausgedehnt und durch die Haarröhrchenkraft eine Veränderung in dem Stande, welchen der äußere Druck der Luft ohne diese Einwirkung hervorbringen würde, leiden.

Der Physiker wendet zum Behufe einer ganz genauen Höhenmessung, wegen aller dieser Einflüsse die nöthigen Cor-

rektionen an. Indessen heben sich einige dieser Einwirkungen beinahe ganz gegeneinander auf und andere sind so unbedeutend, daß sie in forstlicher Hinsicht, wo nur eine gewisse Luftregion in Bezug auf die Vegetation der Holzpflanzen bestimmt zu werden braucht, ganz übergangen werden können. Ueberdas fehlen dem Forstgeometer sehr oft die Hülfsmittel, um die Höhe eines gegebenen Punktes vermittelst zweier correspondirenden Barometer zu bestimmen, wovon das Eine auf dem Standpunkte sich befindet, dessen absolute Höhe durch frühere wiederholte genaue Messungen nach dem mittleren Barometerstand ꝛc. schon ausgemittelt ist; man darf daher annehmen, daß der Forstgeometer auf ein Barometer und seine eigene einzelne Beobachtungen beschränkt sey.

Unter diesen Verhältnissen ist es hinlänglich, den durch das Barometer gefundenen Druck der Luft blos nach dem Wärmegrad der Luft zu corrigiren, um eine dem forstlichen Zwecke entsprechende Höhenmessung, unter der Voraussetzung folgender praktischen Vorsichtsmaßregeln, vollziehen zu können.

1) Die Barometermessung darf nur vom Monat März bis zum Oktober, welcher Zeitraum ohnehin die Waldgeschäfte des Forstgeometers umfaßt, vorgenommen werden;

2) es muß ein Tag dazu abgewartet werden, wo die Witterung beständig, weder stürmisch, regnig, neblig ist, noch sich zu Gewittern neigt und wann überhaupt das Barometer einen festen Stand angenommen hat. Ist der Himmel alsdann mit Wolken bedeckt, so begünstiget dieses die Genauigkeit der Messung. Da der Geometer mit der Aufnahme eines ganzen Forstreviers einige Monate zu thun hat, so wird es ihm nicht schwer fallen, vorstehende Bedingungen zu erfüllen, wenn er vom Anfange der Messung, die nöthige Aufmerksamkeit darauf verwendet,

und jeden schicklichen Zeitpunkt zur Barometer-Messung vorzugsweise benutzt;

3) ist die Messung in der Tageszeit von Morgens 9 bis 12 Uhr und Nachmittags von 3 bis 6 Uhr vorzunehmen;

4) das Barometer und Thermometer müssen stets im Schatten senkrecht und frei aufgehängt werden;

5) vor dem Ablesen des Barometerstandes, muß die Quecksilberröhre an den Stellen wo abgelesen wird, mit dem Finger angeklopft werden, damit die Quecksilbersäule so viel als möglich, von der Anziehung des Glases befreit werde;

6) nachdem das Instrument mit dem Quecksilber wieder ganz ruhig ist und ungefähr ¼ Stunde gehangen hat, muß beim Ablesen nicht die gewölbte Oberfläche des Quecksilbers, sondern dessen Rand am Glase so scharf als möglich genommen werden, wozu man sich sehr zweckmäßig eines Vergrößerungsglases bedient;

7) das Thermometer wird frei in die Luft so hoch vom Boden gehängt, als es der horizontale Stand der Scale mit dem Auge des Geometers zum Ablesen der Quecksilber-Grade erlaubt, und nachdem es ungefähr ¼ Stunde gehangen hat, wird der Stand abgelesen, wobei man sich hüten muß, ihm lange zu nahe zu treten, weil die Ausdünstung des Körpers leicht eine Veränderung des Quecksilberstandes hervorbringen kann.

Sollte die Thermometerröhre mit einem hohlen verschlossenen Glas-Zylinder umgeben seyn, so muß dieser abgenommen werden, weil die stehende Luft in dem geschlossenen Zwischenraume, den Uebergang der Luft-Temperatur in die Quecksilbersäule verzögert;

8) jede Beobachtung des Barometers und Thermometers muß an verſchiedenen Tagen, unter den vorbenannten günſtigen Witterungs-Verhältniſſen, wiederholt und aus den einzelnen Reſultaten das arithmetiſche Mittel genommen werden.

Das Aufzeichnen der Barometer- und Thermometerſtände, ſo wie die darauf begründeten Höhenberechnungen, geſchehen am zweckmäßigſten tabellariſch auf folgende Weiſe:

Barometermessung im Forstrevier N. N.

Messung.			Berechnung				Anmerkungen.
Namen der Stations-Orte.	Barometerstand. Pariser Zolle.	Thermometerstand. Grad Reaum.	des Barometerstands natürliche Logarithmen nach Tafel VII.	des verglichenen Thermometerstands: Grade.	des verglichenen Thermometerstands: beständige Zahl nach Tafel VIII.	Absolute Höhe des Stations Ortes. Pariser Fuße.	
Wiesenmühle	27,3	15	7,912057	15,65	26288	824	Tiefster Punkt des Flusses N. N.
Audorf	"	"	"	"	"	"	Tiefster Punkt der Hauptstraße nach N. N. und Ablage-Platz für langes Flößholz nach N. N.
Schnepfen-Thal	"	"	"	"	"	"	Tiefster Punkt der Waldfläche.
Rehkopf	"	"	"	"	"	"	Mittelmäßig hoher Punkt der Waldfläche.
Holzdorf	"	"	"	"	"	"	Ablage-Platz für das kurze Flößholz aus den höher gelegenen Schlägen.
Felsenthal	"	"	"	"	"	"	Höchster Punkt der Bachgerinne.
Hohewarth	"	"	"	"	"	"	Höchster Punkt der Hauptstraße.
Schneekopf	"	"	"	"	"	"	Höchster Punkt der Waldfläche.

NB. Die sub VII. und VIII. beigefügten Hülfstafeln, setzen die Decimal-Eintheilung des pariser Duodecimal-Zolles an der Barometer-Scale voraus, indem die Ansätze in pariser Duodecimal-Zolle und Hunderttheile solcher Zolle ausgedrückt sind. Sollte aber an einem übrigens ganz richtigen Barometer, die Scale nach pariser Duodecimal-Zollen in 12 Linien und diese in 10 Theile getheilt seyn, wie es bei älteren Barometern oft der Fall ist; so läßt sich die Reduktion auf Hunderttheilzolle leicht dadurch machen, daß man die Duodecimal-Linien mit 10 multiplicirt und das Produkt mit 12 dividirt.

Aufgabe.

27″ $6^{1}/_{10}$‴ Duodecimal-Maaß sollen, in Duodecimal-Zolle und 100 Theile Duodecimal-Zolle ausgedrückt werden.

Auflösung.

Man multiplicire die $6^{1}/_{10}$ Duodecimal-Linien mit 10, dividire das Produkt durch 12 und setze dem Quotienten 27″ Duodecimal-Maaß zu:

$6^{1}/_{10}''' \times 10 = 62''' : 12 = 5^{1}/_{12}''' = 0{,}51'' + 27'' =$
$= 27{,}51''.$

§. 86.

Um nach den Resultaten der Barometer- und Thermometermessung die betreffenden Höhen in pariser Fußen zu berechnen, bediene man sich der sub VII. und VIII. beiliegenden Hülfstafeln auf folgende Weise.

1) Man nehme den mittleren Barometerstand am Horizonte des Mittelländischen Meeres unter 45° nördlicher Breite zu 28, 18″ an, betrachte diese Höhe als den niedrigsten Stationspunkt für die Barometermessung, schlage in der Tafel VII. den correspondirenden Logarithmen = 7,943782 auf und nehme diesen als die Basis zu allen Barometermessungen aus nur einem Stationspunkte an.

2) Um den zur Zeit der Barometermessung wahrscheinlichen Stand des Thermometers an der Meeresfläche zu bestimmen, nehme man an, daß bei sehr hohen Gebirgen für jede 600 Fuße Höhe, bei mittelmäßig hohen Gebirgen für jede 500 Fuße Höhe und bei niedrigen Gebirgen für jede 400 Fuße Höhe über dem Meere, es um 1 Grad Reaumür kälter werde und daß alsdann der Thermometerstand in diesem Verhältnisse abnehme, wenn man mit ihm in die Höhe steigt.

Man bestimme daher die Höhe des Stationspunktes vorläufig approximativ dadurch, daß man den Logarithmen der gemessenen Höhe von dem Logarithmen der Meeresfläche abziehet, und den gefundenen Unterschied mit der beständigen Zahl des gemessenen Thermometerstandes multiplicirt, wodurch die absolute Höhe des Stationspunktes approximativ bestimmt wird. Diese Höhe dividire man bei mittelmäßig hohen Bergen durch 500, so giebt der Quotient den Unterschied zwischen dem Thermometerstand am Meere und dem Stationspunkte beiläufig richtig an, und der wahrscheinliche Thermometerstand am Meere wird dadurch bestimmt, daß man diesen Unterschied dem gemessenen Barometerstande zusetzt.

3) Hierauf nehme man zwischen den Thermometerständen am Meere und auf dem Stationspunkte das arithmetische Mittel, und betrachte dieses als die mittlere Temperatur der zu messenden Luftsäule, und suche die beständige Zahl von dem gefundenen mittleren Thermometerstand in der Tafel VIII. auf.

4) Um nun die wahre Höhe des Stationspunktes über der Meeresfläche zu bestimmen, multiplicire man den sub pos. 2 ausgemittelten Unterschied der beiden Logarithmen, mit der sub pos. 3 gefundenen beständigen Zahl.

1ste Aufgabe.

Die absolute Höhe eines gegebenen mittelmäßig hohen Punktes soll aus einer Station, durch eine einzelne Barometer-Beobachtung = 27,3 pariser Zolle und eine einzelne Thermometer-Beobachtung = 15 Grad Reaumür bestimmt werden.

ad 1. Logarithmus von 28,18″ Barometerstand am Meer = ... 7,943782.
Log. von 27,3″ Barometerstand am Stationspunkte = ... 7,912057.
Unterschied = 0,031725

ad 2.
- beständige Zahl für 15° = . . 26213′
- Produkt = 831′
- diese dividirt durch 500′ = . . 1,6°
- diese addirt zu 15° = ... 16,6°

ad 3.
- das arithmetische Mittel von 15° und 16,6° = ... 15,8°
- hiervon die beständige Zahl = . . 26305′

ad 4.
- hiermit den Unterschied der Logar. = 0,031725 multiplicirt = . . . 834′
- Höhe des Stationspunktes über der Meeresfläche.

2te Aufgabe.

Die relative Höhe eines Berges a gegen den Berg b Fig. 22. Tab. II. soll aus zwei Stationen mit nur einem Barometer und einem Thermometer bestimmt werden.

Auflösung.

1) Man betrachte zuerst auf dem Berge bei a den Stand des Barometers = 27,5″ und den Stand des Thermo-

meters = 12°. Hierauf mache man dieselben Beobachtungen auf dem Gipfel des Berges b,

Barometer = 27″
Thermometer = 11°

2) Nun suche man in der Tafel VII. die Logarithmen für die beiden Barometerstände und berechne den Unterschied:

a = 27,5 = 7,919355
b = 27,″ = 7,901007
Unterschied = 0,018348

3) Hierauf suche man das arithmetische Mittel zwischen den beiden Thermometerständen und schlage dafür die beständige Zahl in der Tafel VIII. auf:

a = 12°
b = 11
Sum. 23 : 2 = 11,5°
Hiervon die beständige Zahl = 25810,5
nemlich 11° = 25753′
\+ 0,5 = 57,5′
Summa 25810,5′

4) endlich multiplicire man den Unterschied der Logarithmen = 0,018348
mit der beständigen Zahl = 25810,5
Produkt = 473′
Höhe des Berges b über den Berg a.

Wäre die absolute Höhe des Punkts a durch frühere Barometermessungen bekannt, so wird die absolute Höhe des Punktes b gefunden, wenn man ihr die gemessene relative Höhe zusetzt und ist die absolute Höhe des Punktes b bekannt, so muß ihr die gemessene relative Höhe abgezogen werden, um die absolute Höhe von a zu finden.

§. 84.

Es sollte eigentlich von der Landesdirektion dafür gesorgt werden daß durch Physiker die absolute Höhe der interessantesten Situations-Punkte so genau wie möglich bestimmt werde, wodurch nicht allein dem Forstgeometer ein sicherer Anhalt zur Bestimmung der übrigen in forstlicher Hinsicht interessanten Höhenpunkte gegeben würde, sondern auch in manchen anderen Fällen rücksichtlich der physischen Geographie, Nutzen entstände.

Solche äußerst genaue Messungen sind aber dem Forstgeometer nicht zuzumuthen, weil sie Prämissen erfordern, die außer seinem Wirkungskreise liegen und bei dem besten Willen und gründlichen Kenntnissen, doch nicht von ihm vollkommen bewirkt werden können, indem sie die Mitwirkung anderer Physiker erfordern, welche nicht von ihm abhängen, und weil dadurch das eigentliche Geschäft des Forstgeometers zu sehr aufgehalten wird, wie aus folgender Darstellung hervorgehet.

Eine ganz genaue Barometermessung der Höhe über der Meeresfläche erfordert:

1) den Barometer- und Thermometerstand am Horizont des Meeres;
2) den Barometer- und Thermometerstand an dem zu messenden Höhenpunkte;
3) die zu gebrauchenden Barometer und Thermometer müssen möglichst genau übereinstimmen und die allenfalls statt findende kleine Differenz, muß in Rechnung gebracht werden;
4) die Beobachtungen mit dem Barometer und Thermometer müssen nach übereinstimmenden Uhren genau zu gleicher Zeit und unter gleichen Witterungsverhältnissen an zwei verschiedenen Orten gemacht werden;
5) jedes der zwei Barometer muß mit zwei genau übereinstimmenden Thermometern versehen seyn, wovon

das eine an dem Barometer befestigte dazu benutzt wird, die Wärme des Queckſilbers im Barometer zu bestimmen, während das andere frei in der Luft aufgehangen die Wärme der Luft angiebt;

6) die Stationen dürfen in der Regel nicht weiter als 5 bis 6 Meilen von einander entfernt seyn, weil in größeren Entfernungen die Gleichförmigkeit der Atmosphäre nicht vorauszusetzen ist. Nur bei einem mehrere Tage dauernden ganz festen Barometerstand der eine außerordentlich gleiche Beschaffenheit der Luftschichten vermuthen läßt, dürfen die Entfernungen der Stationen bedeutend größer genommen werden. Wo der zu messende Standpunkt sehr weit entfernt ist, müssen Durchschnitte von vielen in gleichen Monaten gemachten Barometer- und Thermometer-Beobachtungen angenommen werden. Solche genau gemessene Stationen finden sich gewöhnlich an Orten, wo physikalische Cabinette befindlich oder aufmerksame Physiker wohnen, welche nach vielen Beobachtungen durch das ganze Jahr hin den mittleren Barometer- und Thermometerstand ꝛc. ausgemittelt und daraus die absolute Höhe des Orts, nach allen in diesem Capitel angeführten Vorsichtsmaaßregeln und Correktionen so genau wie thunlich berechnet haben.

§. 85.

Findet der Forstgeometer in dem aufzunehmenden Forstrevier oder in der Nähe einen schon sehr genau gemessenen Höhenpunkt, so nimmt er ihn sehr zweckmäßig als Anhalt, weil Bestimmungen der Höhen aus isolirten Beobachtungen und dem mittleren Barometerstand am Meere, solchen sehr genauen Messungen nachstehen, bestimmt daraus die ihm in forstlicher Hinsicht interessanten Gebirgshöhen vorerst relativ, setzt diese selbst gemessenen Höhen dem vorgefundenen früher durch einen erfahrenen Physiker ganz genau gemessenen Höhenpunkte

zu, wenn dieser niedrig liegt, oder zieht sie ab, wenn er höher liegt und erhält so die gesuchten absoluten Höhen möglichst genau.

Eine sehr ausführliche Anleitung zur möglichst genauen Barometermessung, findet sich in Nettp's Handbuch der gesammten Vermessungs-Kunde.

Sechstes Capitel.

Von der Prüfung der Richtigkeit der gemessenen Linien und Winkel im Walde, zum Behufe der richtigen Construktion der Figur auf dem Papier.

§. 86.

Die Prüfung der gemessenen Linien kann in der Regel im Walde nur durch eine wiederholte äußerst genaue unmittelbare Messung geschehen. Da aber jede unmittelbare Messung eine mechanische Operation ist, so kann man nicht verlangen, daß die erste Messung ganz genau mit der Probemessung übereinstimme. Der dem Geometer nicht zur Last fallende Unterschied, ist nur beziehungsweise auf das mehr oder weniger gebirgige Terrain und die Beschaffenheit der Oberfläche des Bodens zu bestimmen und die Erfahrung lehrt, daß in ebener Lage und auf festem Boden ein Unterschied der beiden Messungen mit der Kette von $^3/_{10}$, und bei sehr gebirgigem Terrain und steiniger oder felsiger Oberfläche ein Unterschied von $^5/_{10}$ pro Cent, als das Maximum der Differenz, auch bei vorsichtigen Messungen Statt finden kann. Wenn daher die gefundenen Differenzen nicht größer sind, so nimmt man das Mittel aus beiden Messungen als die richtige Länge an. Sind die Differenzen aber größer, so muß die Linienmessung so lange wiederholt werden, bis die erforderliche Richtigkeit bewirkt ist.

Wenn die Figur, woran die Richtigkeit der Linienmessung geprüft werden soll, ein Triangel ist, so kann die

Prüfung auch nach den, aus den Elementar-Auflösungen der Trigonometrie bekannten Regeln geschehen.

§. 87.

Die Prüfung der mit dem Astrolabio gemessenen Winkel wird auf folgende Weise vollzogen.

1ste Aufgabe.

Die Richtigkeit der Winkel an Fig. 23. Tab. II. soll geprüft werden.

Auflösung.

a) Man ziehe jeden der auswärts gehenden Winkel C D F von 360° ab, um die in der Figur liegenden Grade zu bestimmen;

a) hierauf bringe man die vorwärts gehenden Winkel A B E G H und die in der Figur liegenden Grade der auswärts gehenden Winkel C D F in eine Summe;

c) sodann ziehe man von dieser Summe 360° ab, alsdann giebt der Rest die innerhalb der Figur am Perimeter liegenden Winkelgrade an;

d) nun multiplire man die Anzahl der Seiten weniger 2, mit 180°, dann giebt das Produkt die Anzahl der Grade, welche theoretisch betrachtet am Perimeter innerhalb der Figur liegen müssen;

e) vergleicht man zuletzt das Resultat der gemessenen Winkel-Grade pos. c mit dem Resultate der berechneten Winkel-Grade pos. d, so giebt die Differenz den Richtigkeitsgrad der Winkelmessung an.

Beträgt die Differenz für jeden gemessenen Winkel nicht zwei Minuten, so läßt sie sich bei dem Auftragen der Figur repartiren, wie weiter unten gezeigt werden wird; ist sie aber größer, so muß die Winkelmessung wiederholt und berichtigt werden.

Da die Prüfung der Winkelmessung an geschlossenen Figuren sehr leicht zu vollziehen ist, so muß sie der Geometer bei jeder Figur vornehmen und die allenfalls nöthige Verbesserung ungesäumt bewirken, weil ohne eine möglichst genaue Winkelmessung die Figur nicht richtig aufgetragen werden kann und eine spätere Entdeckung solcher Unrichtigkeiten, viele unnöthige Gänge und großen Zeitverlust verursacht.

Bei dem Meßtische ist das Messen mit dem Auftragen auf das Papier im Walde verbunden, und es zeigt sich der Richtigkeitsgrad der Linien- und Winkelmessung, bei dem Schlusse einer jeden Figur alsbald nach der Messung. Auch kann noch früher im Laufe der Messung, die Richtigkeit der gemessenen Abscissen-Linien und der Winkel dadurch geprüft werden, daß man sich an der Abscissen-Figur eine Linie aussucht, welche gut zu messen ist und mit dieser den Anfang macht, sie so genau wie möglich mißt und aus derselben einen ausgezeichneten Gegenstand innerhalb oder außerhalb der aufzunehmenden Figur einschneidet und auf dem Meßtische bezeichnet, um ihn im Laufe der Messung als Richtpunkt bei der Prüfung gebrauchen zu können; z. B. man habe an Fig. 23. Tab. II. die Linie H A sehr genau gemessen, aus H den Richtpunkt x durch den Winkel x H A und aus A denselben Richtpunkt durch den Winkel x A H eingeschnitten und den Punkt x auf dem Meßtisch bezeichnet, und man käme nun mit der Messung über A B C nach D und wollte hier die Richtigkeit der bis hierher vollzogenen Messung prüfen; so dürfte man nur auf dem Punkte D den Meßtisch genau aufstellen, auf die Randlinien D C einrichten und alsdann das Diopter-Lineal an dem auf dem Papier bemerkten Punkte D und x anlegen und nach dem Zielpunkt x hin visiren, träfe die Visirlinie den Zielgegenstand x; so wäre die Messung richtig, träfe sie ihn aber nicht; so wäre sie unrichtig und müßte bei einem bedeutenden Abstand wiederholt werden.

Sechster Abschnitt.

Von dem Auftragen der gemessenen Figuren auf das Papier und der Prüfung ihrer Richtigkeit.

Erstes Capitel.

Von dem verjüngten Special-Charten-Maaßstabe.

§. 88.

Der aus den Elementen der praktischen Geometrie, rücksichtlich der Construktion sehr bekannte Transversalmaaßstaab, ist dem Forstgeometer bequem und mit folgender Einrichtung zu empfehlen.

1) Muß er mit dem Etalon, welcher dem Geometer von der Direktion der Forstbetriebs-Einrichtung überliefert wird, auf das genaueste übereinstimmen und da das Verhältniß der verjüngten Länge zu der natürlichen Länge sehr zweckmäßig wie 1 zu 5000 bestimmt wird, folglich 50 Ruthen auf dem verjüngten Maaßstabe einem Decimal-Zoll von der angenommenen Ruthe gleich sind, so fallen die Unterabtheilungen auf dem verjüngten Maaßstabe klein aus, es müssen daher alle Linien und besonders die Transversale sehr fein und mit sehr schwarzer Tusche scharf ausgezogen und die Zifferbezeichnungen deutlich geschrieben werden.

2) Der Papierstreifen, worauf der verjüngte Maaßstab gezeichnet wird, muß von derselben Sorte und auf dieselbe Weise mit Leinwand unterzogen werden, wie die Special-Chartenblatt und mit gutem Buchbinderkleister auf ein Lineal von trockenem Holze, wie das Reißbrett ist, befestiget werden, damit die Einflüsse, welche die mehr oder weniger feuchte Luft auf das Papier, die Leinwand und das Holz äußert,

führt, damit die Spuren des Falzbeins auf dem Zeichenpapier nicht sichtbar werden.

Das aufgekleisterte Papierblatt wird alsdann mit dem ganzen Apparate an einem trockenen mäßig warmen, und nicht von der Sonne beschienenen Orte frei so lange aufgestellt, bis das Papier trocken geworden und dadurch zur geometrischen Zeichnung vorbereitet ist.

Wenn das Gewebe der Leinwand gleichförmig und so wie das Papierblatt von Knoten gereinigt war, der Kleister die gehörige Dicke hatte, gleichförmig verbreitet und das Papierblatt überall an die Leinwand fest gestrichen wurde, ohne Luftblasen zu lassen, so wird die Oberfläche des abgetrockneten Papierblatts ganz eben seyn. Sollte sich aber in dieser Hinsicht ein kleiner Fehler zeigen, so wird er dadurch verbessert werden können, daß man auf die fehlerhaften Stellen ein feines Papierblatt legt und mit dem Falzbeine oder einem abgerundeten gläsernen Körper so lange darüber hinfährt, bis die Oberfläche des Zeichenpapiers gehörig eben ist. Will sich der Geometer einen Vorrath von solchen mit Leinwand überzogenen Chartenblättern machen, so nimmt er das abgetrocknete mit Leinwand unterzogene Blatt durch das Ausziehen der Heftzwecke, von dem Reißbrette, ohne die vorstoßende Leinwand abzuschneiden, rollt das ausgestreckte Blatt fest über einen 3 Zolle dicken Zylinder von trockenem leichten Holze, und hebt es so bis zum Gebrauche an einem trockenen Orte auf.

Will man ein solches Chartenblatt zum Behufe der Zeichnung wieder aufspannen, so wird es in trockenem Zustande, auf dieselbe Weise wie beim erstenmale mit Heftzwecken an das Reißbrett befestiget.

Ist die Zeichnung auf dem Chartenblatte fertig, so schneidet man die Leinwand so ab, daß sie einen halben Zoll unter dem Papier hervorstößt, bestreicht diesen Vorstoß mit Buchbinder-Kleister, biegt ihn über das Chartenblatt um und streicht ihn mit einem Falzbeine fest auf das Pa-

pier, wodurch eine für die Conservation der Charte sehr vortheilhafte Einfassung bewirkt wird.

Da bei dem Aufziehen der Papierblätter sehr viel auf die gute Beschaffenheit des Kleisters ankommt, so wird folgende Zubereitung dem Zwecke entsprechen:

Die Stärke wird in Wasser durch Umrühren mit den Fingern gut aufgelößt, so daß die Masse einem dicken Rahme ähnlich wird und keine Knollen hat. Diese Stärkemasse schüttet man unter steten Quirlen in ein irdenes Gefäß mit kochendem Wasser, setzt das Gefäß auf Kohlen und läßt die Kleister-Masse noch ein wenig aufwallen.

Der erkaltete Kleister muß nur so dick seyn, daß er sich mit einem Borstenpinsel dünne über das Papier ausstreichen läßt, darf aber nicht fließen. Einige Versuche werden über das nöthige Verhältniß des Wassers zu der Stärke hinlänglich belehren.

Um die Insekten, besonders den Kleisterfresser, Dermestes paniceus. L., der den Charten oft sehr schädlich wird, abzuhalten, lößt man etwas Alaun und Aloe in heisem Wasser auf und setzt die reine Auflösung dem kochendem Wasser, welches bei der Verfertigung des Kleisters gebraucht wird, zu.

Wenn ein ganzes Papierblatt voll gezeichnet ist und es bleiben von dem Forstreviere nur noch so viel Waldfiguren aufzutragen übrig, daß sie nicht mehr als ein halbes Papierblatt ausfüllen, so können auch halbe Bogen von der vorgeschriebenen Papiersorte genommen werden. In keinem Falle dürfen aber die Papierblätter für die Special-Charten, von dünneren oder kleineren Papiersorten genommen oder halbe Bogen von der bestimmten Papiersorte kleiner geschnitten werden, und nur bei unbedeutenden Ueberschüssen ist es erlaubt, sogenannte Klappen anzuhängen, weil ersteres nicht allein der Haltbarkeit schadet, sondern auch bei dem Reponiren und Aufsuchen der Charten in der Repositur, hinderlich ist und letzteres das Verderben der Risse auf den

Stellen, wo die Klappen eingeschlagen werden, sehr beschleuniget.

In allen diesen Fällen muß auf jedem Chartenblatte, ein Platz für den verjüngten Maaßstab und für eine Linie welche die wirkliche Länge des Decimal-Fußes angiebt, so wie für die Bemerkungen, wieviel pariser Scrupel auf 100 Ruthen von dem verjüngten Maaßstabe gehen, wieviel solcher Scrupel ein Decimal- oder Ketten-Fuß enthält, wieviel Quadrat-Ruthen einen Morgen ausmachen und für die Uebersicht der Distrikts-Größen, die erläuternde Farbenbezeichnung, und den Titel der Charte aufgespart werden. Der verjüngte Maaßstab muß auf das noch aufgespannte Chartenblatt gezeichnet werden, damit wenn allenfalls bei dem Abnehmen des Chartenblatts von dem Reißbrette, eine Veränderung der Dimension entstehen sollte, das Verhältniß des verjüngten Maaßstabs zu dem Risse richtig bleibt, und überhaupt jedes Chartenblatt alle Erfordernisse zur genauen Revision der darauf gezeichneten Waldrisse enthält.

§. 90.

Um die Mittagslinie auszumitteln, verfahre man auf folgende Weise:

Da die Sonne in gleichen Zeitabständen Vor- und Nachmittags gleiche Höhen erreicht, so werden die Schattenlängen eines senkrecht auf einer horizontalen Fläche eingesteckten Stifts, zu diesen Zeiten einander gleich seyn und diejenige, welche der Stift am Mittag bewirkt, wird nicht allein die kürzeste seyn, sondern auch den Winkel, welchen die an gleichen Zeitabständen vom Mittage bemerkten Schatten bildeten, genau halbiren.

Auf diese Weise kann man, mit zum forstlichen Zwecke hinlänglicher Genauigkeit, die Mittagslinie aus den gleichen Längen mehrerer beobachteten und mit Punkten auf den Bogen bezeichneten Schattenlängen eines senkrecht aufgerichteten

Stiftes und durch Halbiren der von ihnen gebildeten Winkel bestimmen.

Man richte daher an einem Tage wo der Himmel sehr hell ist, auf einem von Osten über Süden nach Westen dem Sonnenscheine frei ausgesetzten Punkte, den Meßtisch so auf, daß das mit mehreren concentrischen Kreisen versehene Mensulblatt vollkommen horizontal stehet, hierauf stecke man den Stift, welcher in §. 22. beschrieben worden ist, mit Hülfe eines Winkelhakens, genau senkrecht auf den Mittelpunkt, in das dazu angebrachte senkrechte Loch, und bemerke mit einem spitzen Bleistifte von Morgens 9 Uhr an, bis Nachmittags 3 Uhr, die Punkte wo das Ende des Schattens von dem Stifte, in jeden der auf dem Mensulblatte gezogenen concentrischen Kreise genau eintritt, verbinde die Vor- und Nachmittags auf ein und denselben Kreise bemerkten Punkte durch eine gerade Linie oder Sehne und halbire diese Linie. Hierauf ziehe man den Stift aus dem Mittelpunkte, lege ein Lineal scharf an die Mitte des Stiftlochs und die Theilungspunkte der Sehne oder des Winkels, und ziehe am Lineale hin eine feine Linie, welche die wahre Mittagslinie ist.

Nun lege man bei unverrücktem Stande des Mensulblatts, den Gradbogen des Astrolabiums Fig. 9. Tab. I. mit der Orientir-Boussole versehen, genau an den Mittelpunkt des Stiftlochs und die Mittagslinie, so wie es bei dem Auftragen der Winkel zu geschehen pflegt, drehe den Gradbogen so lange um den Mittelpunkt, bis die Magnet-Nadel in der Orientir-Boussole genau auf ihrem Mittelstrich stehet und ziehe an dem Lineal des Gradbogens hin, vom Mittelpunkte des Stiftlochs aus, eine scharfe Linie und messe zuletzt mit dem Gradbogen und dem darauf befestigten Nonius, den construirten Winkel am Mittelpunkte, welcher das Maaß der Declination bestimmt.

Da das genaue Ausmitteln der Mittagslinie, einen sehr hellen Himmel und Sonnenschein erfordert, so muß der Geo-

Stellen, wo die Klappen eingeschlagen werden, sehr beschleuniget.

In allen diesen Fällen muß auf jedem Chartenblatte, ein Platz für den verjüngten Maaßstab und für eine Linie welche die wirkliche Länge des Decimal-Fußes angiebt, so wie für die Bemerkungen, wieviel pariser Scrupel auf 100 Ruthen von dem verjüngten Maaßstabe gehen, wieviel solcher Scrupel ein Decimal- oder Ketten-Fuß enthält, wieviel Quadrat-Ruthen einen Morgen ausmachen und für die Uebersicht der Distrikts-Größen, die erläuternde Farbenbezeichnung, und den Titel der Charte aufgespart werden. Der verjüngte Maaßstab muß auf das noch aufgespannte Chartenblatt gezeichnet werden, damit wenn allenfalls bei dem Abnehmen des Chartenblatts von dem Reißbrette, eine Veränderung der Dimension entstehen sollte, das Verhältniß des verjüngten Maaßstabs zu dem Risse richtig bleibt, und überhaupt jedes Chartenblatt alle Erfordernisse zur genauen Revision der darauf gezeichneten Waldrisse enthält.

§. 90.

Um die Mittagslinie auszumitteln, verfahre man auf folgende Weise:

Da die Sonne in gleichen Zeitabständen Vor- und Nachmittags gleiche Höhen erreicht, so werden die Schattenlängen eines senkrecht auf einer horizontalen Fläche eingesteckten Stifts, zu diesen Zeiten einander gleich seyn und diejenige, welche der Stift am Mittag bewirkt, wird nicht allein die kürzeste seyn, sondern auch den Winkel, welchen die an gleichen Zeitabständen vom Mittage bemerkten Schatten bildeten, genau halbiren.

Auf diese Weise kann man, mit zum forstlichen Zwecke hinlänglicher Genauigkeit, die Mittagslinie aus den gleichen Längen mehrerer beobachteten und mit Punkten auf den Bogen bezeichneten Schattenlängen eines senkrecht aufgerichteten

Daß in dem Falle, wo die wahre Mittagslinie vor dem Anfange der Messung ausgemittelt werden soll, die Lage der Magnetlinie nach der vertikal auf die Basis des Chartenblatts gezeichneten Mittagslinie und der gemessenen Declination fest bestimmt und gezeichnet wird, versteht sich wohl von selbst.

Will man zu einer Jahreszeit, welche weit von dem Sommer-Culminationspunkte der Sonne entfernt ist, die Mittagslinie eines gegebenen Ortes suchen, so kann es auf folgende Weise besser geschehen als mit dem Stifte.

An einem heiteren Tage stelle man das Astrolabium, so wie es in dieser Abhandlung beschrieben ist, vollkommen horizontal auf, richte das Dioptre-Lineal auf dem Durchmesser des Gradbogens und visire gegen 10 oder 11 Uhr Vormittags, bei unverrücktem Stande des Dioptre-Lineals, mit dem Dioptre-Fernrohre nach der Sonne, indem man die horizontale Bewegung durch die konische Hülse bewirkt und die Sonne gerade vor den Mittelpunkt der Kreuzfäden nimmt. In einem etwas kürzeren Zeitabstande von der Mittagsstunde begebe man sich des Nachmittags wieder zu dem Instrumente, drehe das Dioptre-Lineal, bei unverrücktem Stande des horizontalen Gradbogens und des Elevations-Winkels, welchen die Axe des Dioptre-Fernrohrs bei der ersten Messung Vormittags zeigte, nach der Sonne hin, warte ab bis die Sonne in den Mittelpunkt der Kreuzfäden des Fernrohrs tritt und bemerke alsdann auf dem Limbus und Nonius des horizontalen Gradbogens, die Grade und Minuten des Winkels und halbire diese, dann ergiebt sich der Declinations-Winkel für die westliche Abweichung der Nordnadel von der wahren Mittagslinie; z. B.:

der gemessene Winkel sey = 38 Grade,

diese halbirt sey = 19 Grade,

welche den westlichen Declinations-Winkel angeben. Bei dieser Operation wird aber erfordert, daß das Dioptre-

Fernrohr sich vollkommen genau in einer Vertikalebene bewegt.

§. 91.

Die Bestimmung der Lage, welche den Waldparcellen auf dem Chartenblatte gegeben werden muß, erfordert zwei Ansichten. Die erste bezieht sich auf die Plätze, wohin die Waldparcellen gelegt werden müssen um unter sich betrachtet eine gute Uebersicht der Situation zu bewirken, und die zweite betrifft die richtige Lage der Waldfigur gegen die Magnet- und Mittags-Linie.

Um die Lage oder den Platz auf dem Chartenblatte zu bestimmen, wohin eine Waldparcelle zu legen ist, muß man bei der Messung an jeder isolirten Waldparcelle eine Hauptlinie wählen, welche sich zum sogenannten Einschneiden der benachbarten abgesonderten Waldparcelle gut schickt und auf dem Special-Chartenblatt nach den aus der früher aufgetragenen Figur gemessenen Direktions-Winkeln wenigstens die Richtung der Lage berücksichtigen, obgleich die wahre Entfernung nicht genau beibehalten werden kann, weil hier der Raum so viel wie möglich gespart werden muß, und in den Fällen, wo bei der Forstbetriebs-Einrichtung die richtige Lage der Waldparcellen gegen einander zu wissen nöthig ist, solche auf der General-Forstrevier-Charte ersehen werden kann. Indessen ist es doch zweckmäßig, am Rande der Special-Charte, die Entfernung der auf solche Weise herbeigezogenen Waldparcelle von der Haupt-Wald-Figur, anzumerken.

Um die Richtung der Wald-Figuren in Bezug auf die Magnetlinie und die Mittagslinie möglichst genau zu bestimmen, muß der Geometer bei der Aufnahme, an jeder isolirten Waldparcelle eine schickliche Hauptlinie zur Standlinie für die Messung des Declinations-Winkels wählen, die gefundenen Grade dieses Winkels an die auf dem Chartenblatt befindliche Magnetlinie übertragen, und den Schen-

kel des Winkels, welcher die Richtung der betreffenden Hauptlinie mit der Magnetlinie bezeichnet, auf die sehr bekannte Weise vermittelst eines genauen Lineals und Triangels parallel an den Platz verschieben, wohin er die Waldparcelle fest legen will. Diese Linie braucht der Geometer bei dem Auftragen der betreffenden Figur als Grundlinie.

Drittes Capitel.

Von dem Auftragen der Figuren rücksichtlich der Reihefolge, der Hauptvortheile für den guten Schluß, der Prüfung der Richtigkeit während dem Auftragen und der Bezeichnung der Figuren ꝛc.

§. 92.

Das Auftragen der gemessenen Figuren geschieht in derselben Reihefolge, wie sie bei dem Aufnehmen im 1sten Capitel des 5ten Abschnitts vorgeschrieben worden ist und der Geometer wird wohl thun, das Auftragen einer gemessenen Figur nicht lange zu verschieben, weil eine lebhafte Erinnerung an die betreffenden Lokal-Verhältnisse sehr nützlich ist und allenfalls dabei entdeckte Fehler in der Messung ohne große Umstände berichtigt werden können, wenn man sich mit der Messung der übrigen Figuren noch nicht weit entfernt hat. Indessen wird bei dem von mir vorgeschriebenen vorsichtigen Geschäftsgange, nur selten ein Irrthum vorfallen können.

Der geübte Geometer wird daher die Beschaffenheit der Witterung hauptsächlich in Erwägung ziehen und die gute Witterung zum Messen im Walde, die schlechte Witterung aber zum Auftragen und Berechnen benutzen. Nicht sehr geübten Geometern ist aber anzurathen, der Messung das Auftragen schnell folgen zu lassen und wenigstens die Hauptzulage der Vermessungs-Abschnitte und der Abscissen-Figuren, baldmöglichst auf dem Papier zu construiren.

Eine frühe Morgenstunde vor dem Auszuge in den

Wald, ist gewöhnlich zu diesem Zwecke hinlänglich und aus der Ursache besonders zweckmäßig, weil entdeckte Fehler in der Messung schon im Laufe des Tages leicht berichtigt werden können und die Hand des Geometers viel ruhiger ist, als in den Abendstunden, wo der Körper durch das beschwerliche Meßgeschäft angegriffen ist.

§. 93.

Um den guten Schluß der richtig gemessenen Figuren auf dem Papier, möglichst leicht zu bewirken, muß der Geometer eine lange Linie von der aufzutragenden Vermessungs-Abschnitts- oder Haupt-Abscissen-Figur zum Anfange wählen, welche sich an eine schon richtig aufgetragene Figur oder besser, an eine Abschnittslinie anschließt. Von dieser Grundlinie aus, setzt er die Haupt-Abscissen-Linien und Winkel rechts und links so an, daß der Schluß auf der Seite, welche der Grundlinie entgegengesetzt ist, bewirkt wird.

Vor dem Auftragen der Winkel, repartirt er die bei der Probe im Walde allenfalls gefundene kleine Unrichtigkeit nach gleichen Theilen auf die sämmtlichen Winkel und erkennt die aufgetragene Figur nicht eher für richtig, bis sich die Schenkel der zuletzt aufgetragenen Winkel, nach der durch das Meßbuch bestimmten Länge, genau treffen und der Schlußwinkel gerade das Maaß hat, welches ihm nach dem Winkel-Brouillon und der Repartition der kleinen Fehler zukommt.

Erst nach der vollkommenen Richtigkeit der Anlage der Haupt-Abscissen-Figur, trägt er die Distrikts-Abtheilungs- und Unterabtheilungs-Figuren in der Abscissen-Figur auf, und wenn auch alles dieses richtig vollzogen ist, setzt er die nöthigen Ordinaten auf die Abscissen-Linien und vollzieht dadurch die ganze Construktion der gemessenen Wald-Figur.

Wenn eine isolirte Waldparcelle durch Central-Winkel

von 45 Graden, im Walde im Vermeſſungs-Abſchnitte gebracht worden iſt, ſo werden die acht Centralwinkel vermittelſt des großen Gradbogens ſehr genau auf das Papier getragen und die Schenkel der Winkel ſo lang ausgezogen, wie es die Größe der Wald-Figur erfordert. Die Richtung der zwei Hauptlinien eines jeden Vermeſſungs-Abſchnitts, iſt demnach durch die Schenkel eines jeden Centralwinkels bezeichnet, und um eine Haupt-Abſciſſen-Figur in dieſen Vermeſſungs-Abſchnitten zu ſchließen, bedarf es nur einer Bindelinie rechtwinkelig von den Hauptlinien ab, welche in der Zulage den Quadranten bilden. Dieſe rechten Winkel werden am leichteſten mit dem genau rechtwinkligen und gleichſchenkligen hölzernen Triangel aufgetragen, weil man in der ihm auf der Abſchnitts-Linie gegebenen rechtwinkligen Lage, die Bindelinie daran hinziehen und überdas den entgegengeſetzten 45 Grade haltenden Winkel damit prüfen kann, indem die Winkel, welche an der Hypothenuſe dieſes Triangels liegen, genau 45 Grade enthalten.

Sollte ſich die aufzutragende Figur, ungeachtet aller beim Auftragen angewendeten Genauigkeit, nicht ſchließen, ſo liegt der Fehler in der Linienmeſſung, weil die Richtigkeit der Winkel durch Berechnung genau geprüft worden iſt. Der Geometer muß daher in ſolchen Fällen, die Linienmeſſung der betreffenden Figur ſo lange wiederholen, bis der richtige Schluß bewirkt werden kann.

Oft liegt der Fehler nicht in dem unrichtigen mechaniſchen Verfahren der Kettenzieher, ſondern in dem unrechten Aufſchreiben der Kartuſchen-Wechſelung und in der fehlerhaften Reduktion der Kettenlängen auf Ruthen. Der Geometer wird dieſe Fehler möglichſt vermeiden, wenn er neben der gewöhnlichen Bemerkung der Partial- und Total-Länge einer Abſciſſen-Linie, noch zur Seite an einer inclavirten Stelle, jede Wechſelung der Kartuſchen durch einen Strich bemerkt, um dadurch den Anſatz auf der Abſciſſenlinie rückſichtlich der Wechſelungen zu controliren. Auch iſt es gut,

wenn der Geometer die Reduktion der Kettenlänge auf Ruthen nicht alsbald bei der Messung im Walde vornimmt, sondern die von den Kettenziehern angegebene Kettenzahl gerade so auf die Abscissen-Linie ꝛc. in dem Meßbuche schreibt und mit k. bezeichnet, wie es bei den Ruthen mit einer Null zu geschehen pflegt. Die Reduktion der Ketten auf Ruthen geschieht bei dem Auftragen der Figur auf das Papier weit sicherer, als im Walde, weil hier der Geometer durch die mancherlei Gegenstände, welche er zu beachten hat, leichter einen Fehler in der Reduktion begeht.

§. 94.

Wenn der Forstgeometer im Laufe seines Geschäfts an Waldungen kommt, welche früher schon gemessen und chartirt sind, so darf er den Riß und die Berechnung nur nach genauer Prüfung und gefundener Richtigkeit benutzen, weil er für die Richtigkeit der von ihm entworfenen Special- und General-Charten und Vermessungs-Tabelle, allein verantwortlich ist. Da solche ältere Waldrisse gewöhnlich nicht mit Rücksicht auf die taxatorischen Erfordernisse aufgenommen und berechnet worden sind; so hat der Geometer in genaue Erwägung zu ziehen, ob ihm durch die Annahme des älteren Risses sein Geschäft erleichtert werden kann, denn es tritt oft der Fall ein, daß die Prüfung der Richtigkeit und die Bestimmung der taxatorischen Abtheilungen mehr Mühe verursacht, als die neue Aufnahme des betreffenden Waldes.

Die Prüfung der Richtigkeit eines Risses besteht bekanntlich rücksichtlich der Vermessung und Zeichnung, in dem Nachmessen mehrerer Diagonal-Linien, Grenz-Linien und Winkel u. s. w. und die Prüfung der Flächenangabe geschieht durch eine neue Berechnung der Waldfiguren.

Wo das Längen- und Flächen-Maaß, welches bei der Aufnahme des Risses angewendet worden ist, und der beim Auftragen des Risses gebrauchte verjüngte Maaßstab auf

dem Chartenblatt oder in einem andern Dokument der Vermessung genau bestimmt sind, lassen sich solche Prüfungen leichter vollziehen, als wenn das eine oder andere dieser Erfordernisse fehlt. Indessen muß sich der Geometer auch in letzterem Falle zu helfen wissen, und ich halte es daher zweckmäßig, für den angehenden Geometer folgende Beispiele anzuführen.

1ste Aufgabe.

Wie wird der auf einem Risse fehlende verjüngte Maaßstab ausgemittelt?

Auflösung.

Man suche im Walde zwei entfernt liegende Grenzpunkte aus, welche deutlich und fest bezeichnet sind und zwischen denen die Terrain-Verhältnisse eine genaue Messung möglichst begünstigen, und sehe nach, ob diese Punkte auch auf dem Risse deutlich und genau bezeichnet sind. Ist dieses der Fall, so stecke man im Walde zwischen den ausgesuchten Grenzpunkten eine gerade Linie ab und messe diese nach dem für die Specialcharten bestimmten Normal-Maaß so genau wie möglich, hier angenommen = 100 Ruthen.

Alsdann messe man auf dem alten Risse die correspondirende Diogonal-Linie nach dem verjüngten Specialcharten-Maaßstabe = 80 Ruthen und bestimme nun eine Größe von 10 Ruthen des gesuchten verjüngten Maaßstabes, in Theilen des verjüngten Specialcharten-Maaßstabes nach folgender Proportion:

$$100^0 : 80^0 = 10^0 : x = 8^0.$$

Man messe daher von dem verjüngten Specialcharten-Maaßstab 8 Ruthen ab und mache aus dieser Länge 10 Ruthen an dem gesuchten verjüngten Maaßstabe für den alten Riß, wodurch dieser, nach der bekannten Weise, auf den Specialcharten-Maaßstab reducirt werden kann.

Bei der Messung der Diagonal-Linie im Walde, schneide

man aus derselben ein, oder besser zwei außerhalb liegende Situationspunkte auf die bekannte Weise ein, und bemerke zugleich den Declinations-Winkel der Nordnadel, damit man dadurch in Stand gesetzt wird, nach der Reduktion des alten Risses, der Waldfigur auf der Special- und General-Charte, die richtige Lage zu geben.

2te Aufgabe.

Wie wird die auf einem Risse fehlende wirkliche Länge des Decimal-Fußes, welcher bei der Messung gebraucht worden ist, ausgemittelt?

Auflösung.

Man stecke auf dieselbe Weise wie in dem 1sten Beispiele gezeigt worden ist, im Walde eine Diagonallinie ab, und messe sie nach dem Normal-Special-Charten-Maaße aus = 1000 Fuße. Hierauf messe man auf dem alten Risse, nach dem daselbst befindlichen verjüngten Maaßstabe, die correspondirende Diagonallinie = 800 Fuße.

Nun schließe man:

$800' : 1000' = 1' : x = 1{,}25$ Normal-Fuß = 1 alten Decimal-Fuß.

Wie man die Länge des fehlenden Fußes finden kann, wenn in der Beschreibung des Risses die Länge des dabei gebrauchten Fußes, nach pariser oder rheinländischen Scrupeln angegeben ist, darf ich wohl hier als jedem Geometer bekannt annehmen.

3te Aufgabe.

Wenn auf einem Risse die Größe der Morgen nicht angegeben ist; wie läßt sich alsdann das Verhältniß des unbekannten Morgens zu dem bei der Forstvermessung angenommenen Normal-Morgen ausmitteln?

Auflösung.

Man berechne auf dem alten Risse seine Flächen-Ab-

theilung, deren Grenzen deutlich gezeichnet sind und wovon die Fläche z. B. = 80 Morgen nach dem auf dem alten Risse angenommenen Flächenmaaße angegeben ist, nach dem verjüngten Normal-Specialcharten-Maaßstabe, und dem Normal-Flächen-Maaße = 100 Morgen und schließe:

80 Mrg. : 100 Mrg. = 1 : x = 1,25 Normalmorgen

= 1 Morgen von dem, auf dem alten Risse angenommenen Morgen-Maaße.

§. 93.

Wenn die neugemessene oder reducirte Figur richtig mit Bleistift auf das Papier getragen ist, so werden alle Abschnitts- und Abscissen-Linien, welche die geometrische Zulage oder das Netz bilden, mit hellrother Tinte ausgezogen und mit rothen Buchstaben oder Nummern so bezeichnet, wie es auf dem Winkel-Brouillon, im Meßbuche und im Walde geschehen ist.

Die Waldgrenz- und Distrikts-Punkte und Linien sind mit schwarzer Tusche zu bezeichnen und zu nummeriren.

An den Waldgrenzlinien ist durch eine leichte schwarze Schraffirung anzudeuten, ob die anstoßenden Grundstücke Feld, Wiesen ꝛc. sind, und zu welcher Ortsgemarkung sie gehören, ist durch eine kleine schwarze lateinische oder englische Kursiv-Schrift zu bemerken.

Die Abtheilungs-Linien werden mit kurzen schwarzen Strichen und die Unterabtheilungs-Linien mit schwarzen feinen Punkten, die Chausseen mit doppelten und die übrigen Fahrwege mit einfachen braunen Strichen gezeichnet.

Für die Bezeichnung der Gewässer ist die Grundfarbe blau anzunehmen und die schwarze Federzeichnung geschieht auf folgende Weise:

Schiffbare Flüsse erhalten, außer den schwarzen Rand- oder Ufer-Linien, in dem Zwischenraum wenigstens noch eine schwarze Linie; nicht schiffbare Flüsse erhalten nur die zwei schwarzen Rand- oder Uferstriche; flößbare Bäche erhal-

ten, dichte an der einfachen blauen Linie hin, noch eine feine schwarze Linie und nicht flößbare Bäche, werden nur mit einer blauen Linie gezeichnet. Schiff- oder flößbare Seeen werden mit einer schwarzen Umfangslinie und auf der blauen Grundfarbe mit kurzen horizontalen schwarzen Schraffirungsstrichen, auf die gewöhnliche Weise gezeichnet, und alle Seeen, Teiche und andere stehende Gewässer, welche nicht schiff- oder flößbar sind, werden in der schwarzen Umfangslinie blos mit blauer Farbe angelegt. Sümpfe, Moore ꝛc. werden auf dem blauen Grunde mit kurzen starken grünen horizontalen Strichen bezeichnet. Die Bezeichnung der übrigen Situations-Gegenstände kann willkührlich geschehen. Da dieses Gegenstände sind, bei denen es in forstlicher Hinsicht nur darauf ankommt, ihre Lage, ihre Art und nicht ihre Figuren zu kennen, so werden sie zur Ersparung der Zeit und des Raumes durch allgemeine Zeichen bemerklich gemacht, welches dem forstlichen Zwecke um so mehr entspricht, weil der eigene Name zur genauen Erklärung beigesetzt wird.

Eine ausführliche Anleitung zur Forstcharten-Zeichnung in dieser Schrift zu geben, halte ich nicht für nöthig, weil hier der Elementar-Unterricht des Geometers vorausgesetzt wird und ein Unterricht durch Worte und Kupferstiche, ohne mechanische Anweisung auf dem Papier, dem Zwecke doch nicht vollkommen entspricht. Viel sicherer wird der Zweck einer gleichförmigen Forstcharten-Zeichnung dadurch erreicht, wenn die Direktion der Forstvermessung das Zeichen, Schema durch eine gute Handzeichnung, wobei die in dieser Abhandlung angeführten Hauptregeln beobachtet werden, darstellen läßt und solche der Geschäfts-Instruktion des Forstgeometers beifügt. Die Regeln zum Entwurf und der successiven Auszeichnung der sämmtlichen Handrisse, Special- und General-Forstcharten finden sich in §. 49., 60., 95., 110., 111., 112., 113., 116., 120., 123., 131., 146., 150., 152., 153., 158.

Die Waldorte oder Distrikte werden mit fortlaufenden deutschen Nummern vorläufig in Bleistift, die Namen der Distrikte, die Buchstaben der Abtheilungen und Unterabtheilungen in lateinischer Schrift mit schwarzer Tusche eingeschrieben.

Die Gebirgszeichnung ꝛc. bleibt aber bis nach vollzogener Flächenberechnung ausgesetzt, damit die Oberfläche des Papiers zu diesem Behufe nicht verdunkelt werde.

Wegen des Nummeriren der Walddistrikte ist noch Folgendes zu bemerken: Der Geometer läßt die auf den Special-Chartenblättern mit Bleistift geschriebenen Nummern durch alle Charten-Blätter, welche zu einem Forstreviere gehören in der natürlichen Reihefolge fortlaufen, damit er während dem Auftragen und Berechnen, jeden Walddistrikt oder Waldort schon mit einer Nummer bezeichnet habe und keine Verwechselung vorfallen kann.

Diese Nummern laufen oft auf einem Special-Chartenblatt unordentlich durch einander, weil man sich mit der Aufnahme der Walddistrikte, aus anderen wichtigen Ursachen, bald rechts bald links wenden muß.

Auch in dem Berechnungs-Manual, so wie beim Entwurfe der General-Charte von dem ganzen Forstrevier, werden diese Nummern vorläufig beibehalten und mit Bleistift eingeschrieben. Ist aber diese General-Charte fertig, so legt sie der Geometer so vor sich, daß er Norden oben hat und fängt dann das Nummerschreiben mit recht schwarzer Tusche oben an, und setzt es auf der General-Charte von der Linken zur Rechten, in einer horizontalen oder zum schnellen Auffinden der Nummer dem Auge möglichst gefälligen spiralähnlichen Richtung fort.

Ist die General-Charte auf diese Weise nummerirt, so werden die schwarzen Tuschnummern auf die correspondirenden Distrikte der Special-Charten-Blätter und des Berechnungs-Manuals übergetragen, wonach sich auf der General- und Special-Charte und in dem Berechnungs-

Mannal, gewöhnlich bei jedem Distrikte zwei verschiedene Nummern, nemlich eine in Bleistift und die andere in schwarzer Tusche geschrieben finden. Die in Bleistift geschriebenen dürfen nicht eher ausgemischt werden, als bis das ganze Berechnungs- und Tabellirungsgeschäft beendiget und berichtiget ist, weil im Laufe des Geschäfts Fälle vorkommen können, welche die Berücksichtigung der alten Nummerbezeichnung erfordern.

Siebenter Abschnitt.

Von der speciellen Berechnung der Waldbodenfläche.

Erstes Capitel.

Von der Einrichtung des Berechnungs-Manuals.

§. 96.

Da die Größe der auf das Papier gezeichneten Waldfiguren, nach den verschiedenen Administrations- und Waldeigenthums-Verhältnissen, den Waldorten oder Distrikten, den Abtheilungen und Unterabtheilungen getrennt angegeben werden muß; so ist das Berechnungs-Manual in so viel Haupt-Abtheilungen zu bringen, als Waldeigenthums-Classen in dem Forstrevier vorkommen.

In Kurhessen finden folgende Abtheilungen statt.

A) Unter Landesherrlicher Administration stehende Waldungen:

1) Landesherrliche-
2) Cabinets-
3) Salinen-
4) Halbe Gebrauchs- Interessenten- und Theilwaldungen.
5) Gemeng- und Gesammt-
6) Märkerschaftliche-

7) Gerichts-
8) Stadt- und Gemeinds-
9) Kirchen- Kloster- und Pfarr-
10) Universitäts- Lyceums- Schul- und
11) Hospitals-Waldungen.

B) Unter Landesherrlicher Oberaufsicht stehende Waldungen:

12) Gesellschafts-
13) Privat-
14) Standesherrliche-
15) Lehens- und
16) Adeliche Stiftungs-Waldungen.

Das Rechnungs-Manual bestehet aus einem Hefte Schreibpapier in Folio-Format und jede Seite ist auf folgende Weise in Rubriken und Columnen abgetheilt. Da von diesem Manuale ein großer Theil der Genauigkeit der Arbeit abhängt, so muß es mit aller nur möglichen Sorgfalt geführt werden.

Zum Block Nr. zur Charte Nr.

Berechnungs-Manual
für die specielle Vermessung des Forstreviers N. N.

Nr. I. Herrschaftliche Waldungen
a) unentbehrliche Waldungen.

Nummer und Namen des Waldorts.	Abtheilung. Lit.	Unterabtheil. Lit.	Triangel. Lit.	Grundlinie. Fuße.	Höhe. Fuße.	Inhalt □ Fuße.						Anmerkungen.
Nr. 1. Hirschberg	a	x	a	550	200	1	1	0	0	0	0	Reduction auf Morgen
			b	410	250		6	2	5	0	0	□′ □′
			c	900	700	6	3	0	0	0	0	441375 : 15000 = 29m. 63°. 75′
			d	321	250		8	0	2	5	0	Wege ab mit = — ″ 50 ″ —
					Sum.	8	8	2	7	5	0	Nutzbare Fläche Sum. : 29m. 13°. 75′
					Halbirt	4	4	1	3	7	5	
		y	a	400	150		6	0	0	0	0	6 Mrg. 25 Ruthen.
			b	1250	100	1	2	5	0	0	0	Steingewölbe ab mit 1 — — —
					Sum.	1	8	5	0	0	0	Nutzbare Fläche = 5 Mrg. 25 Ruthen.
					Halbirt		9	2	5	0	0	73 Mrg. — Rth. 5 Fß.
	b		a	1500	500	7	5	0	0	0	0	Wege = 80°
			b	2000	300	6	0	0	0	0	0	Viehtränke = 90°
			b	2000	400	8	0	0	0	0	0	Sum. = 170° ab = 1 ″ 20 ″ — ″
			d	500	100		5	0	0	0	0	Nutzbare Fläche = 71 Mrg. 130 Rth. 5 Fß.
					Sum.	2	2	0	0	0	0	
					Halbirt	1	1	0	0	0	0	

Zweites Capitel.

Von der Eintheilung der Figuren in Triangel und Parallel-Trapeze und deren Bezeichnung, dem Abstechen der Länge der Linien auf dem Papier, dem Abmessen auf dem verjüngten Maaßstabe, dem Eintragen der Längen in das Berechnungs-Manual und der Flächenberechnung.

§. 97.

Bei der Flächen-Berechnung wird jede Abtheilung und Unterabtheilung eines Walddistrikts als eine besondere Figur betrachtet und auf die bekannte Weise mit sehr feinen Bleistift-Linien in Dreiecke oder Parallel-Trapeze abgetheilt. Bei dem Zeichnen der Diagonal-Linien muß man sich eines äußerst genauen Lineals bedienen und solches so an die Winkelpunkte legen, daß der mit einem scharf zugeschnittenen Bleistifte dicht an der Kante des Lineals zu ziehende Strich, die Mitte der Winkelpunkte trifft. Bei dieser Manipulation ist dem Geometer die größte Genauigkeit zu empfehlen, weil ohne sie bedeutende Fehler entstehen.

In der Regel wird die Abtheilung in Dreiecke angewendet, findet man es aber in besonderen Fällen vortheilhaft, die Abtheilung mit Parallel-Trapezen vorzuziehen, so müssen die Parallel-Linien äußerst genau perpendikulär auf die Grundlinien gesetzt werden und beim Ausziehen der Bleistift-Linie ist mit eben der Vorsicht zu verfahren, wie bei den Dreiecken.

§. 98.

Die Dreiecke und Trapeze, welche in einer Figur auf die vorstehende Weise construirt worden sind, werden mit kleinen lateinischen Buchstaben in Bleistift geschrieben, so bezeichnet, daß in jeder Figur mit a angefangen wird und daß die bezeichneten Dreiecke und Trapeze sich nach der Buchstabenfolge an einander schließen, um Irrthümer in dem Bezeichnen möglichst

zu verhindern. Da es aber bei vielen kleinen Dreiecken ꝛc. leicht möglich ist, daß bei der Bezeichnung ein Versehen geschieht, so wird der Geometer wohl thun, die Eintheilung und Bezeichnung durch seine Gehülfen nachsehen zu lassen.

§. 99.

Das Abstechen der Länge der Linien, geschieht auf dem noch aufgespannten Papier mit einem mäßig festgestellten Zirkel, dessen Spitzen zwar fein, aber doch etwas abgerundet sind, damit sie bei einem geringen Druck nicht in das Papier greifen, wodurch, wie leicht zu erachten, die Linie länger gefaßt werden würde, als sie auf der Oberfläche des Papiers wirklich gezeichnet ist.

Um diesen Fehler, der bei einem kleinen Maaßstabe bedeutend werden kann, möglichst zu verhindern, muß der Geometer die Manipulation mit leichter Hand verrichten und den Zirkel etwas nach der Papierfläche von sich abgeneigt in der Hand führen, damit er die Spitzen des Zirkels genau an die Punkte auf dem Papier legen kann, ohne sie in das Papier zu drücken. Ist die abzustechende Linie länger als ein Schenkel des Zirkels, so bedient man sich dazu des Stangenzirkels.

§. 100.

Das Abmessen der auf dem Chartenblatte abgestochenen Linie, geschieht auf dem verjüngten Maaßstabe mit derselben Vorsicht, wie das Abstechen auf dem Papier des Risses, und der Geometer wird wohl thun, den Zirkel beim Uebertragen auf den verjüngten Maaßstab, immer auf den platten Seiten des Kopfs fest zu halten, ihn zuerst auf die unterste Parallellinie des verjüngten Maaßstabes zu setzen und ihn alsdann, um den richtigen Punkt auf der Transversale zu finden, in geneigter Lage von sich zu ziehen, weil der Zirkel auf diese Weise am leichtesten über das Papier gleitet, die Spitze des Zirkels sich dem Auge am genauesten

zeigt, das Verrücken der Schenkel verhindert, und das Papier an dem verjüngten Maaßstabe am besten geschont wird.

§. 101.

Das Eintragen der gemessenen Längen in das Berechnungs-Manual geschieht nach Decimal-Fußen, wobei man die Längen, welche über ½ Fuß betragen, für einen ganzen Fuß annimmt und Längen von ½ Fuß und darunter ganz wegläßt.

Da nicht alle Figuren in Dreiecke zerlegt werden, sondern auch Parallel-Trapeze vorkommen, wobei bekanntlich eine Grundlinie und zwei Senkrechten bemerkt werden müssen; so schreibt man die gemessene Grundlinie zweimal ein und bemerkt hinter jeder die gemessene Senkrechte, wodurch das Trapez in der Berechnung in zwei Dreiecke zerlegt wird; hierdurch bekommt man zwar ein Multiplikations-Exempel mehr, allein bei solchen Rechnungen ist es vortheilhaft einen gleichförmigen Gang zu beobachten, um Irrungen weniger ausgesetzt zu seyn.

Solche Trapeze erhalten auf dem Risse und in dem Berechnungs-Manual nur einen Buchstaben und in dem Manuale werden die zwei Zahlen-Ansätze, welche den beiden idealischen Dreiecken zukommen, eingeklammert.

Das Einschreiben der von dem Geometer auf dem verjüngten Maaßstabe gemessenen Linien kann von dem Gehülfen geschehen, wodurch das Geschäft sehr beschleuniget wird; indessen muß der Geometer doch immer auf den genauen Vollzug Acht haben.

§. 102.

Die Flächenberechnung geschieht von dem Geometer und seinem Gehülfen zugleich, weil durch diese Controle das Geschäft sehr erleichtert und berichtiget wird. Jeder hat ein besonderes Heft, welches mit den Ansätzen in dem Berechnungs-Manual correspondirt und worin die Rechenexem-

pel in größter Ordnung stehen, damit Irrthümer, welche im Laufe der Berechnung entdeckt werden, leicht aufzufinden sind.

Bei der Berechnung wird das Berechnungs-Manual so zwischen die beide Berechner gelegt, daß jeder die Faktoren zur Berechnung der Dreiecke daraus lesen kann. Sobald das Produkt eines Dreiecks berechnet ist, liefert es der Gehülfe vor und der Geometer siehet nach, ob es mit seiner Rechnung übereinstimmt. Ist dieses der Fall, so trägt letzterer das Produkt in das Berechnungs-Manual und der Gehülfe siehet zugleich nach, ob er keinen Fehler dabei begangen hat.

Sind auf diese Weise die Produkte der Multiplikation richtig eingetragen, so werden sie von den beiden Berechnern wechselsweise addirt, und ist die Addition der Quadrat-Füße berichtiget, so wird die Summe auf gleiche Weise auf Morgen und Quadratruthen reducirt.

Drittes Capitel.

Von der Aufstellung der speciellen Vermessungs-Tabelle.

§. 103.

Die specielle Vermessungs-Tabelle wird nach den verschiedenen Wald-Eigenthums-Classen in der Form, welche Tab. III. zeigt, aufgestellt. Die Materialien dazu liefern das Berechnungs-Manual hinsichtlich der Waldeigenthums-Classe der unentbehrlichen oder entbehrlichen Waldfläche, der Nummer der Charte und des Blocks, der Nummer und des Namens der Waldorte, der Lit. der Abtheilungen und Unterabtheilungen und der zur Holzerziehung nicht nutzbaren Fläche, und das Meßbuch rücksichtlich der Bemerkungen, welche bei der Messung im Walde wegen Exposition, Gebirgsart, Standortsgüte, Bewirthschaftung, Alter und Güte des prädominirenden Bestandes und der untergemengten

Holzarten, der natürlichen Verjüngung oder Kultur gemacht worden sind.

In jeder Waldeigenthums-Classe werden die nach der vorliegenden generellen Forstbetriebs-Einrichtung als unentbehrlich anerkannten Waldungen von den entbehrlichen getrennt und überdas die Waldungen nach den Blöcken und die Privatwaldungen auch nach den Ortsgemarkungen zusammengesetzt, aufgeführt.

Am Ende der Tabelle wird eine Rekapitulation der Hauptsummen von vorstehenden Classen und Abtheilungen dargestellt.

Die Aufstellung dieser Tabelle geschiehet erst, wenn die General-Charte des Forstreviers angefertiget und die Nummern der Walddistrikte oder Waldorte auf derselben, der Special-Charte und in dem Berechnungs-Manual regulirt worden sind, und es werden in jeder Waldeigenthums-Classe die Walddistrikte in der Nummerfolge, und die Abtheilungen und Unterabtheilungen in der alphabetischen Folge so aufgeführt, wie sie auf den Special-Charten, der General-Charte und dem Berechnungs-Manual bezeichnet sind. Da aber auf den Charten die sämmtlichen Walddistrikte in einer Nummerfolge bezeichnet werden, ohne auf die verschiedenen Eigenthums-Classen Rücksicht zu nehmen, weil dieses für das schnelle Auffinden der gesuchten Distrikte unumgänglich nöthig ist; so verstehet es sich wohl von selbst, daß auf der speciellen Vermessungs-Tabelle in den verschiedenen Waldeigenthums-Classen, die Distrikts-Nummern in der zusammenhängenden Zahlenfolge oft unterbrochen werden.

Viertes Capitel.

Von der Aufstellung der speciellen Classifications-Tabelle.

§. 104.

Die Classifikations-Tabelle hat den sehr wichtigen Zweck

dem Direktor der Forstbetriebs-Einrichtung, in jeder Waldeigenthums-Classe und jedem Blocke eine möglichst leichte Uebersicht der Holzbodenfläche zu geben, nämlich: rücksichtlich der verschiedenen dominirenden Holzarten, deren Altersklassen, der kulturbedürftigen Waldorte, des Normal-Classen-Areals und aller Haupt-Gegenstände, welche auf den Materialertrag und dessen zweckmäßige Vertheilung auf die verschiedenen Perioden der angenommenen Umtriebszeiten, Bezug haben. Um einer leichten und zweckmäßigen Uebersicht zu entsprechen, darf sie weder zu generell noch zu speciell seyn, und eine vorsichtige Erfahrung hat mich belehrt, daß das sub Nr. IV. beiliegende Formular zweckmäßig ist.

Die Materialien zu dieser Classifikations-Tabelle finden sich in der speciellen Vermessungs-Tabelle und werden rücksichtlich der Waldeigenthums-Classen, der unentbehrlichen und entbehrlichen Waldfläche, der Blöcke und überdas die Privatwaldungen nach den Ortsgemarkungen, eben so getrennt in Haupt-Abtheilungen gebracht, wie es in der speciellen Vermessungs-Tabelle geschehen ist.

Die Holzbestände und die Kulturplätze werden nach den vorgefundenen dominirenden Holzarten und deren bisherigen Bewirthschaftung oder den anzubauenden Holzarten und deren künftigen Bewirthschaftungs-Arten zusammen gestellt und in jeder Columne, jedem Blocke und jeder Eigenthums-Classe wird die Summe gezogen, damit man das Normal-Classen-Verhältniß der Holzbestände, die Kultur-Fläche und das Normal-Classen-Areal der Waldfläche in jeder Waldeigenthums-Classe und jedem Block, so wie von dem ganzen Forstrevier möglichst leicht übersehen und beurtheilen kann.

Da die Holzbestände bei der Vermessung nach einer Altersverschiedenheit in Hochwaldungen von 10 Jahren und bei Ausschlagwaldungen von 5 Jahren in Lokal-Abtheilungen gebracht werden und mit dem wirklichen Alter in der speciellen Vermessungs-Tabelle aufgeführt sind, so werden sich die Distrikte, Abtheilungen und Unterabtheilungen in

die Rubriken der Classifikations-Tabelle leicht übertragen lassen, weil in dieser, zur kürzeren Uebersicht und zur Gleichförmigkeit mit den Ertrags-Registern, die Altersklassen von 20 zu 20 Jahren angenommen sind und sich folglich jede Bestandes-Abtheilung, sie mag nach 10 oder 5jährigen Abständen gemacht seyn, leicht eintragen läßt.

Besaamungsschläge, welche noch nicht hinlänglich mit Nachwuchs versehen sind, werden ohne Rücksicht auf das Alter der Saamenbäume in die 1ste Classe gesetzt.

Einem in der praktischen Forstbetriebs-Einrichtung nicht erfahrenen Forstmanne, dürfte es wohl auffallend seyn, daß bei der Vermessung die Holzbestände nach 5 bis 10jährigen Alters-Unterschieden in Lokal-Abtheilungen gebracht werden sollen, da doch in der Classifications-Tabelle und den Holzertrags-Registern die Classen nach 20jährigem Alters-Unterschied gemacht werden. Bei der Vollziehung einer Forstbetriebs-Einrichtung aber, wird sich ergeben, daß die kleinen Flächen-Abtheilungen, zur Erleichterung der Gleichstellung der periodischen Holzerträge und des Classen-Areals in den verschiedenen Perioden der Berechnungszeit sehr nützlich und nöthig sind.

Fünftes Capitel.

Von der Aufstellung der Grenzvermessungs-Register.

§. 105.

Obgleich nach einem richtig aufgenommenen und gezeichneten Waldrisse, verlohrene Grenzpunkte wenigstens so richtig, wie es zur Erhaltung der Forstbetriebs-Einrichtung nöthig ist, wieder aufgefunden werden können, und in dieser Hinsicht keine weitere Grenzbeschreibung nöthig wird, folglich auch die Kosten, welche eine sehr genaue Grenz-Vermessung und Registrirung erfordern, nicht zum Kostenaufwande der Forstbetriebs-Einrichtung gehören, sondern als vollkommene Sicherstellung des Eigenthums betrachtet wer-

den, wenn dieses von den Wald-Eigenthümern verlangt wird, und die verursachten Kosten von diesem und den Eigenthümern der anstoßenden Grundstücke gemeinschaftlich bestritten werden, so können doch Fälle eintreten, wo dem Forstgeometer aufgegeben wird, ein Grenzvermessungs-Register zu entwerfen.

Das Vermessungs-Register, wovon hier die Rede ist, bezieht sich aber blos auf die Waldeigenthums-Grenzen und die auf der Waldfläche befindlichen Gerechtsamen- und Servituten-Grenzen, insoweit sie auf die Forstbetriebs-Einrichtung und deren Ausführung Einfluß haben, diese sind daher blos der Gegenstand einer speciellen Grenz-Vermessung des Forstgeometers, weil die Umfangs-Grenzen des Forstreviers nur topographisch auf die General-Forstrevier-Charte gezeichnet und generell beschrieben wird, und die übrigen in dem Forstrevier befindlichen Administrations- ꝛc. Grenzen, welche bei der Forstverwaltung zu beachten sind, blos nach den Ortschaften, Höfen ꝛc. in der Forstbeschreibung angeführt werden.

Ein Register über die Waldeigenthums- und die darauf befindlichen Gerechtsamen- und Servituten-Grenzen hat aber keine legale Gültigkeit und sichert folglich den Wald-Besitz nicht, wenn es von der Staats-Forstbehörde einseitig angeordnet oder die Gültigkeit von den angrenzenden Grundeigenthümern und Berechtigten nicht auf dem legalen Wege anerkannt worden ist.

Der Entwurf solcher legalen Grenz-Register, gehöret daher in der Regel eben so, wie die Regulirung der streitigen Wald- und Servituten-Grenzen, für den betreffenden Land- oder Amtsgeometer, der sie nach den Vorschriften seiner desfallsigen Instruktion vollziehen muß. Wenn also der Forstgeometer nicht zu dieser Funktion rücksichtlich der Waldeigenthums- Waldgerechtsame- und Servituten-Grenzen besonders autorisirt und verpflichtet und nicht in dieser Hin-

sicht mit der nöthigen Instruktion versehen ist, so kann von ihm eine legale Grenz-Registrirung nicht aufgestellt werden.

Da der Forstgeometer, welcher die Waldungen planimetrisch aufgenommen hat, im Laufe seines Geschäfts mit den daran und darin vorkommenden Grenzverhältnissen bekannt geworden ist, die Waldgrenzen zum Behufe der planimetrischen Waldvermessung schon aufgeräumt worden sind, und die entworfene Special-Charte auch als Anhalt für die Grenzvermessung, Registrirung und Beschreibung dienen kann, so wird der Forstgeometer sehr zweckmäßig zur Registrirung der früher berichtigten Waldeigenthums- Waldgerechtsamen- und Servituten-Grenzen von den betreffenden Eigenthümern der an einander stoßenden Grundstücke, so wie von den Berechtigten und Belasteten gewählt, und von den betreffenden Behörden dazu besonders autorisirt, er vollzieht alsdann sein Geschäft auf folgende Weise:

§. 106.

Die zum Behufe der planimetrischen Waldaufnahme schon in Gegenwart der betreffenden Staats-Forstbeamten, der Angrenzer und Berechtigten nach §. 51. bezeichneten Grenzmaale, sind rücksichtlich der Beschaffenheit der Grenzzeichen und ihrer ältern Bezeichnung mit Nummern oder Buchstaben ꝛc. genau zu betrachten und wo sich Nummern oder Buchstaben ꝛc. an einem Grenzzeichen vorfinden, dürfen sie von dem Geometer weder verändert noch ausgelöscht werden, denn ein und derselbe Stein ꝛc. kann die Landes- Provinzial- Amts- Dorfgemarkungs- Wald- Hute- Trift- Jagd- ꝛc. Grenzen zugleich bezeichnen, welches nur besonders in dem Grenz-Register angemerkt werden muß.

Grenzmaale welche durch Hügel oder andere nicht numerirte Gegenstände bezeichnet sind, kann der Geometer zum Behufe seiner Grenzaufnahme, mit einem nummerirten Pflocke, dessen Nummer mit der auf der Special-Charte für das betreffende Grenzmaal angenommenen Nummer correspondirt

bezeichnen, wobei die Regel genau zu beobachten ist, daß ein Grenzzeichen nicht mit mehreren Nummern, welche Bezug auf die verschiedenen Grenzbezeichnungen haben, versehen werden darf, sondern daß es nur eine Nummer in derjenigen Hauptgrenze erhält, in welcher es die Marke angiebt; bei der Registrirung der übrigen Grenzen, muß man sich jedesmal auf diese einmal aufgezeichnete Nummer beziehen.

Unter Beobachtung dieser Regeln und der Notizen, welche sich der Forstgeometer bei dem ersten Grenzzuge zum Behufe der planimetrischen Waldaufnahme gemacht hat, fängt er zum Behufe der Aufstellung eines Grenz-Registers, das Geschäft in folgender Ordnung an:

1) Er entwirft das Formular zu dem Grenzvermessungs-Register, wozu die auf Tab. V. bemerkten Rubriken zweckmäßig sind.

2) Dieses Register wird nach den verschiedenen Waldeigenthums-Classen in verschiedene Haupt-Abtheilungen gebracht.

3) Hierauf werden die Grenzwinkel nach der Nummerfolge der Grenzzeichen und die horizontale Entfernung der Grenzwinkelpunkte auf das genaueste gemessen. Die Grenzwinkel werden mit dem Astrolabio und die Grenzlinien mit der Meßkette oder wenn es die Lokalität begünstigt am besten mit Meßruthen gemessen, weil letztere Werkzeuge da, wo es auf große Genauigkeit ankommt, ohnstreitig das richtigste Resultat liefern. Diese Messungen gehen immer vom Mittelpunkte des Grenzzeichens aus, die Größe der Winkel wird in Graden und Minuten, die Länge der Grenzlinien in Ruthen, Fuße und Zolle nach dem Maaße, welches bei der Aufnahme der betreffenden Waldfläche angewendet worden ist (Normalmaaße) angegeben und in dem Grenzregister muß die wahre Länge des Decimal-Fußes, womit

die Grenzlinien gemessen worden sind, nach partiellen Scrupeln angegeben werden.

Da die Waldparcellen auf den Special-Charten nach der darauf gezeichneten wahren Mittagslinie orientirt worden sind; so läßt sich in dem Grenz-Register, die Richtung einer Grenzlinie und des davon abhängenden Grenzwinkels am bestimmtesten nach den unveränderlichen Himmelsgegenden z. B. gegen Osten, Süden, Westen, Norden, angeben.

Indessen ist es doch nöthig, daß der Geometer in dem Grenz-Vermessungs-Register bei jeder isolirten Wald-Parcelle, an der längsten Grenzlinie, deren Abweichung von der Mittagslinie in Graden und Minuten, schriftlich ausdrückt.

§. 107.

Bei einer solchen Grenz-Vermessung muß der Geometer mit der größten Genauigkeit zu Werke gehen. Wenn die Grenzlinien eine geschlossene Figur bilden, so kann man sich rücksichtlich der Winkelmessung, durch die in §. 99. angeführte Berechnung der Winkel, von dem Grade der Richtigkeit leicht überzeugen. Nicht so leicht ist diese Prüfung, wenn die Grenze keine geschlossene Figur bildet, weil alsdann die Figur durch abgesteckte Hülfslinien entweder ganz oder theilweise geschlossen werden muß; wo dieses ohne große Umstände nicht geschehen kann, muß die Arbeit an denjenigen Punkten, wo die gemessenen Winkel mit den auf der Special-Charte gezeichneten Winkeln eine auffallende Differenz zeigen, wiederholt werden.

Die Prüfung der Grenzlinien-Messung geschieht am leichtesten, indem man auf der Special-Charte die correspondirenden Linien mit dem Zirkel genau absticht, auf dem verjüngten Maaßstabe abmißt und die gefundene Länge mit der im Walde unmittelbar auf der Grenzlinie gemessenen Länge vergleicht; ergiebt sich dabei kein bedeutender Unter-

schieden, so kann man der letzteren Messung den Vorzug geben und als die richtigste annehmen, weil bei der planimetrischen Aufnahme der betreffenden Figur, die Winkelpunkte größtentheils durch Ordinaten aus den Abscissenlinien bestimmt werden, wo beim Auftragen leicht eine kleine Verrückung zur Seite möglich ist; beträgt die Differenz auf ebenem Terrain mehr als $^4/_{10}$ und auf gebirgigem Terrain mehr als $^5/_{10}$ Procent, so muß die Messung der Grenzlinie wiederholt werden.

§. 108.

In dem Grenzregister muß neben der genauen Größe der Grenzwinkel und Länge der Grenzlinien, auch das Grenzmaal worauf sich der Grenzwinkelpunkt befindet, so wie das darauf stehende Grenzzeichen beschrieben werden, und der Geometer muß den Zweck immer im Auge haben, daß wenn auch ein großer Theil der Grenzzeichen verloren wäre, die Plätze aller fehlenden mit mathematischer Gewißheit wieder aufgesucht und bestimmt werden können.

Bei der Darstellung eines Grenzregisters muß beachtet werden, daß es mit deutlichen Schriftzügen geschrieben wird und daß darin nichts radirt oder ausgestrichen seyn darf, damit weder die ganze Urkunde noch eine einzelne Stelle, in Zweifel gezogen und als verfälscht angefochten werden könne.

Nachdem das Grenzregister auf diese Weise in zweifacher Expedition ausgefertiget worden ist, versieht es der Geometer mit dem Datum und seiner Unterschrift und übergiebt es so seiner vorgesetzten Behörde, zur weiteren Einleitung des darauf zu gründenden Grenzrecesses oder Grenz-Documents.

§. 109.

Da jedem praktischen Geometer eine genaue Kenntniß von dem Verfahren bei Grenzrevisionen und Grenzregulirungen von großem Nutzen ist, so rathe ich dem Forstgeometer,

sich diese Kenntnisse zu erwerben, wozu er rücksichtlich des mathematischen Theils, in folgender Schrift eine gute Anleitung finden wird:

Grenzrevision und Grenzregulirung in rechtlicher und mathematischer Hinsicht bearbeitet, von Gelwich. Fulda bei Müller 1808 (1 fl. 12 Kr.).

Achter Abschnitt.

Von dem besseren Auszeichnen und Beschreiben der Concept-Charte, der Prüfung ihrer Richtigkeit und dem Copiren in gleichem Maaßstabe.

Erstes Capitel.

Von dem besseren Auszeichnen und Beschreiben der Concept-Special-Charte.

§. 110.

Aus dem §. 95. geht hervor, daß bei dem Auftragen der Waldfiguren auf das Papier, die Umrisse der Waldparcellen, Distrikte, Abtheilungen und Unterabtheilungen, die Flüsse, Wege und Inschriften, welche unmittelbar Bezug auf das Vermessungsregister haben, schon soweit dauerhaft gezeichnet sind, als man dadurch, wegen zu starker Verdunkelung der Papierfläche, an der genauen Berechnung nicht verhindert wird. Da diese Berechnung aber jetzt vollzogen ist und die Concept-Charte in den Stand gesetzt werden muß, daß sie dem Vermessungs-Revisor vorgelegt werden kann, so muß sie rücksichtlich der Auszeichnung, auf folgende Weise mehr vervollständigt werden:

a) Die Situation der Gebirge wird in schwarzer Tusche eingezeichnet.

b) Auf jeder Bestandes-Abtheilung wird der Name der

dominirenden Holzart und die Bewirthschaftungsart mit Bleistift angemerkt.

c) Es wird das Chartenblatt mit schwarzer Tusche nummerirt, der Name des Forstreviers wozu es gehört darauf geschrieben, der verjüngte Maaßstab nebst einem Decimalfuß von der Meßkette darauf gezeichnet und des Fußes Länge in pariser Linien dabei gesetzt.

Alle zur vollkommenen Auszeichnung der Special-Charten weiter nöthigen Zeichnungen, bleiben bis zur definitiven Bestimmung des Wirthschaftsplans ausgesetzt.

§. 111.

Die Bergzeichnung muß eine bildliche Darstellung der Gebirge, Anhöhen, Thäler ꝛc. durch zu- und abnehmende schwarze Tinten und durch die Richtung der Schraffirungsstriche darstellen, ohne ein Hinderniß für die Angabe und das leichte Erkennen der Gegenstände zu werden, welche auf der Oberfläche des Bodens in administrativer Hinsicht bemerkenswerth sind.

Da an diesen Bedingungen auf einer Forst-Charte die Bergzeichnung nicht als Haupt-Gegenstand erscheint, sondern den Administrations-Gegenständen untergeordnet ist, so muß sie so beschaffen seyn, daß sie dem deutlichen und leichten Erkennen dieser Gegenstände nicht schadet und überdas nicht sehr mühsam und zeitraubend ist. Sie darf daher im Tone nur so dunkel gehalten werden, daß ein schwarzer Federstrich und eine Reißfederlinie oder die Bezeichnung der Holzarten, der Wege, Flüsse ꝛc. durch Farben, scharf ausgezeichnet sich darstellen, weswegen es nöthig ist zur Bergzeichnung eine sehr gute chinesische Tusche, die eine ins braune spielende schwarze Farbe hat, zu nehmen, und sie überdas nicht in ihrem dunkelsten Tone zu lassen, sondern sie so zu verdünnen, daß jede andere Zeich-

mung und Illuminiation sich darauf auszeichnet, daß aber auch die Schraffirungsstriche, nach der Ueberschwemmung mit einer dünnen Saftfarbe, noch hinlänglich hervorstechen, um die Situation der Gebirge deutlich zu erkennen. Die Manier, wonach man die Bergzeichnung vollzieht, ist zwar in forstlicher Hinsicht sehr gleichgültig, wenn nur der fragliche Zweck dadurch erreicht wird.

Indessen lehret doch die Erfahrung, daß die bekannte Lehmannsche Bergzeichnungs-Manier dem forstlichen Zwecke nicht entspricht und die ältere Gebirgszeichnung mit dem Kammpinsel zu unserem Behufe noch vorgezogen zu werden verdient.

Da sie aber auf keinen festen Grundsätzen ruht und jede Kunst um so schwieriger wird, je mehr ihr diese fehlen, so rathe ich dem angehenden Forstgeometer sich mit folgender Manier bekannt zu machen und versichere, daß bei einiger Uebung, die Ausführung sehr leicht, schnell und zweckmäßig, geschehen kann. Auch wird sie bei Bergzeichnungen die nur mit dem Kammpinsel gemacht werden, welches bei den zum praktischen Gebrauche bei der Administration bestimmten Forstcharten hinlänglich ist, hinsichtlich der zweckmäßigen Richtung des Pinselstrichs und des Helldunkels einen guten Anhalt geben.

Bei der Zeichnung eines Bergs, denke man sich die Beleuchtung überall nach lothrechter Richtung auf die Projektionsebene fallend; in dieser Ansicht muß nothwendig die schiefe Oberfläche nur diejenige Menge Licht erhalten, welche ihrer Grundfläche entspricht.

Da nun die Grundfläche gegen die schiefe Oberfläche betrachtet sich verkleinert, wenn sich der Neigungswinkel vergrößert, so muß die schiefe Oberfläche um so dunkeler gehalten werden, je größer der Böschungswinkel des Berges ist.

Um die Böschungen von 1 bis 90 Grade zu zeichnen und abzulesen, wie es für den praktischen Zweck erforderlich ist, müssen wenigstens die Stufen von 10 zu 10 Grade auf-

fallend sich darstellen. Die Stufen- oder Tinten-Leiter muß also hiernach eingerichtet seyn, und leicht angewendet werden können. Dieses setzt aber für das Helldunkel einen festen Anhalt voraus, der sich auf die möglichst leichteste Weise durch folgende Tintenleiter darbietet:

0 Grad — ganz weiß.

1 bis 10°	das Schwarze zum Weißen wie	1 : 9.	
11 — 20	—	—	—	—	—	1 : 8.	
21 — 30	—	—	—	—	—	1 : 7.	
31 — 40	—	—	—	—	—	1 : 6.	
41 — 50	—	—	—	—	—	1 : 5.	
51 — 60	—	—	—	—	—	1 : 4.	Dieses sind gewöhnlich Felsen, wo das Schwarze und Weiße im Zickzack ohngefähr horizontal gezeichnet wird.
61 — 70	—	—	—	—	—	1 : 3.	
71 — 80	—	—	—	—	—	1 : 2.	
81 — 90	—	—	—	—	—	1 : 1.	

Die Breite der schwarzen Striche bleibt durch alle Neigungswinkel gleich und kann nach dem, der Charte zum Grunde liegenden verjüngten Maaßstabe, bestimmt werden. Bei einem Maaßstabe von $1/5000$ der wirklichen Größe, entspricht die Länge eines verjüngten Fußes, und bei $1/2500$ der wirklichen Größe die Länge von 0,5 verjüngten Ruthe, der Breite der Schraffirungs-Striche.

Die Fig. 24. Tab. II. stellt hiernach für die Special- und General-Forstrevier-Charte die gemeinschaftliche Tintenleiter dar.

Um eine solche Tintenleiter anzufertigen, zeichne man einen rechtwinkeligen Triangel, dessen kurzer Kathete zehnmal so lang ist, wie die Schraffirungsstriche breit werden sollen. Den langen Katheten, dessen Länge willkührlich bestimmt werden kann, theile man gleich einem verjüngten Transversal-Maaßstabe in 10 gleiche Theile und ziehe die Hypothenuse so an den Endpunkten der beiden Katheten hin, daß sie diese Punkte scharf berührt und nach außen hin genau die Breite hat, welche für die Schraffirungsstrichen be-

stimmt ist. Hierauf bezeichne man die Parallelen so wie es an Fig. 24. Tab. II. geschehen ist.

Durch diese Tintenleiter kann man mit einem Blicke sehen, wie weit die Schraffirungsstriche für jeden gegebenen Böschungs-Winkel von einander entfernt seyn müssen, indem diese Entfernung durch den weißen Raum zwischen der Hypothenuse und dem langen Katheten vorgezeichnet ist. Auch kann man auf der Charte durch die Vergleichung der Räume zwischen den Böschungsstrichen mit dem verjüngten Maaßstabe, sogleich den Böschungswinkel finden, denn es bezeichnen:

auf der Special- und General-Charte

9 Fuß	Zwischenraum nach der correspondirenden Bergscale einen Böschungswinkel von .	10 Graden.
8 —	" " " " " " "	20 —
7 —	" " " " " " "	30 —
6 —	" " " " " " "	40 —
5 —	" " " " " " "	50 —

u. s. w.

Die Richtung des Bergabhanges wird durch die Lage der Schraffirungsstriche bestimmt; zu welchem Ende der Berg nach Verschiedenheit seiner auffallenden Böschungsabsätze in Stufen oder Zonen abgetheilt wird, welches in forstlicher Hinsicht nur nach dem Augenmaaße, in Unterschieden von 10 Graden zu geschehen braucht.

Um die Lage oder Richtung der Striche in den verschiedenen Höhen des Berges zu bestimmen, stelle man sich horizontale Ebenen vor, welche in den angenommenen Höhenstufen, den Berg durchschneiden. Zu diesem Ende denke man sich den Berg zuerst ganz mit Wasser überschwemmt; hierauf sey das Wasser nach und nach stufenweise gesunken und es sey dabei zuerst die Spitze und hierauf immer mehr von dem Berge hervorgetreten. Von der krummen Linie, welche die Oberfläche des Wassers bei den verschiedenen stufenweisen Wasserständen um den Berg gebildet haben würde-

denke man sich die Spuren als Grenzlinien der anzunehmenden Höhenstufen oder Zonen und zwischen diesen Linien müssen die Schraffirungsstriche so gezogen werden, daß sie senkrecht von der oberen Grenze der Zone abgehen und auch senkrecht auf deren untere Grenze treffen. Wenn daher die Böschungsfläche einer Zone, wegen ungleicher Neigung des Berges, mehr oder weniger breit wird, so können die oberen und unteren Grenzen der Zonen nicht parallel oder concentrisch seyn, und es werden alsdann die Schraffirungsstriche nicht gerade, sondern gebogen seyn müssen, um an die obere und untere Grenze einer Zone senkrecht anzustoßen. Zur deutlichen Vorstellung denke man sich jeden Schraffirungsstrich als den Weg den eine auf der Bergfläche frei und langsam herunter rollende Kugel nehmen würde.

Für den Anfänger ist es nützlich, sich zuerst eine Mustertafel für die Böschungs-Winkel von 10 zu 10 Grade steigend, auf das Papier zu zeichnen und sich hierin im Schätzen der Winkelgrößen zu üben; hierauf begebe man sich ins Freie und übe auch hier jene Fertigkeit im Schätzen an den Bergformen, aus verschiedenen Standpunkten, indem man sich zuerst um einen kahlen Berg mit Schluchten, solche Zonen absteckt, sie nach dem Augenmaaße zeichnet und die Zeichnung geometrisch rektificirt.

Diese Uebung mit wirklicher Messung verbunden, bringt einen angehenden Geometer in kurzer Zeit zu dem Grad der Fertigkeit in der Beurtheilung der Böschungswinkel, welcher zum Behufe einer Gebirgszeichnung in forstlicher Hinsicht nöthig ist. Uebrigens ist noch zu bemerken, daß vor der Bergzeichnung mit Tusche, sowohl die Berg-Kuppe und der Rücken als der Fuß des Berges, die Sohle der Schluchten, die Grenzen der Böschungs-Zonen und die Richtung der Böschungs-Striche, mit Bleistift vorgezeichnet werden müssen, weil es nur einem sehr geübten Situations-Zeichner möglich ist, einen Berg ohne Correktion alsbald mit der Tuschfeder regelmäßig zu zeichnen.

Die in §. 22. beschriebene Situations-Zeichenfeder leistet bei dieser Gebirgszeichnung vorzüglich gute Dienste, weil sie die Schraffirungsstriche stets in gleicher Breite giebt.

§. 112.

Da auf der Concept-Special-Charte, in jeder Lokal-Abtheilung, die dominirenden und untergemengten Holzarten und die Bewirthschaftungsart von dem Forstgeometer, nach Maßgabe der speciellen Vermessungs-Tabelle, nur aus der Ursache angegeben werden, um dem Direktor der Forstbetriebs-Einrichtung bei dem Entwurfe des Wirthschaftsplans einen leichten Ueberblick zu verschaffen, die von dem Geometer gemachten Bestimmungen aber, von dem Direktor bei der Lokal-Besichtigung oft abgeändert werden, so ist es zweckmäßig obige Bezeichnungen blos mit Bleistift zu machen, damit durch die allenfalsigen Abänderungen das Chartenblatt nicht verdorben werde, welches sehr genau zu beachten ist, weil dieses Charten-Exemplar, als Original-Zeichnung, mit der größten Genauigkeit und Reinlichkeit behandelt werden muß. Der Name der dominirenden Holzart, wird mit lateinischen Buchstaben ausgeschrieben und wo die Hochwaldwirthschaft statt findet, bleibt dieses Wort ohne weitere Bezeichnung; wo es sich auf die Niederwaldwirthschaft bezieht, wird ein horizontaler Strich über das Wort gezogen und wo es die Mittelwaldwirthschaft anzeigt, wird auch unter das Wort noch ein horizontaler Strich gesetzt.

Auf die Lokal-Abtheilungen, welche künstlich kultivirt werden müssen, wird der Name der anzubauenden Holzart geschrieben und nach der projektirten Bewirthschaftungsart so mit Strichen versehen, wie oben gezeigt worden ist und unter diesen Namen wird eine Nulle gesetzt.

Bei bedeutenden Vermengungen erleichtert es auch die Uebersicht, wenn diese unter dem Namen der dominirenden Holzart auf folgende Weise angegeben werden.

Die untergemengten Holzarten sind mit den zwei ersten

Buchstaben der betreffenden Holzart klein und so zu schreiben, daß die Holzarten auf einander folgen wie sie nach der vorfindlichen Menge ohngefähr abnehmen.

§. 113.

Jedes Chartenblatt wird mit einer römischen schwarzen Nummer rechter Hand in der oberen Randecke bezeichnet und die Nummerfolge auf den Chartenblättern so bestimmt, wie diese Blätter ungefähr gelegt werden müssen, wenn man daraus die General-Charte des Forstreviers bilden will.

Der Name des Forstreviers wird da wo es der leere Raum nur einigermaßen erlaubt, rechter Hand an den Rand geschrieben, weil es sehr bequem ist, diesen Namen bei dem Aufrollen der Charte alsbald im Auge zu haben.

Der Platz für den verjüngten Maaßstab und den Decimalfuß, wird auf irgend einer schicklichen leeren Stelle, jedoch am Rande des Chartenblatts so gewählt, daß diese Zeichnung mit der Basis des Blatts parallel stehet.

Zweites Capitel.

Von der Prüfung der Concept-Special-Charte.

§. 114.

Ist diese Charte auf die im vorstehenden Capitel angeführte Weise ausgeführt, so nimmt der Geometer die Hauptrevision seiner vollzogenen Arbeit vor, weil auch bei sehr vorsichtiger Behandlung ein Versehen statt finden kann, welches er auf der Concept-Charte zu entdecken bemüht seyn muß, um solche Fehler nicht auf die reine Special-Charte und die General-Charte überzutragen und damit am Ende seines ganzen Geschäfts nicht durch den Vermessungs-Revisor oder Inspektor, Fehler entdeckt werden, welche nicht allein seine Geschäftsführung herabsetzen, sondern auch die Verbesserung sehr umständlich machen.

§. 115.

Da der Geometer bei dem Auftragen der Figuren auf das Papier die Richtigkeit der Messung nach §. 86, und durch das doppelte Berechnen nach §. 102. auch die Flächengrößen geprüft und richtig gestellt hat, so bezieht sich diese Hauptprüfung der Richtigkeit einer Concept-Special-Charte hauptsächlich auf das Formelle der Chartenzeichnung und Beschreibung und auf deren Uebereinstimmung mit der speciellen Vermessungs- und der Classifikations-Tabelle. Der Geometer nimmt daher eine abgesonderte Waldparcelle nach der anderen vor und untersucht an jeder:

a) den Umfang: ob die Grenzwinkelpunkte deutlich gezeichnet und bezeichnet sind; ob die Grenzlinien scharf und gerade auf die Mittelpunkte der Grenzzeichen ausgezogen sind und ob die anstoßenden Grundstücke rücksichtlich der Dorfgemarkungen, der Eigenthums-Classen und der Schraffirung richtig angegeben sind;

b) das Innere: ob die Abschnitts- und Haupt-Abscissen-Linien ausgezogen und rücksichtlich der Entfernungs- und Hauptwinkelpunkte, so wie überhaupt der geometrischen Zulage oder des Netzes, mit hellrother Tinte richtig bezeichnet sind; ob die Umfangslinien der Waldorte oder Distrikte, der Abtheilungen und Unterabtheilungen, so wie deren Benennung, und Bezeichnung mit Nummer und Buchstaben in schwarzer Tusche vollkommen scharf gezeichnet und geschrieben und die dominirenden und eingesprengten Holzarten, mit Bleistift richtig eingeschrieben sind; ob diese Nummern, Buchstaben und Benennungen genau mit der Vermessungs-Tabelle und der Classifications-Tabelle übereintreffen und ob die übrigen Bezeichnungen z. B. die Mittagslinie, der verjüngte Maaßstab und der Normal-Decimal-Fuß, gehörig scharf und richtig angefertiget sind.

Finden sich bei dieser Revision Anstöße, so können das erste Winkel-Brouillon und das Meßbuch den nöthigen Aufschluß geben, weil sie als Originale auf Ort und Stelle gemacht worden sind, und zu dem fraglichen Behufe mit der größten Präcision geführt und sorgfältig aufbewahrt werden müssen.

Drittes Capitel.

Von dem Copiren der Concept-Special-Charte in gleichem Maaßstabe.

§. 110.

Um eine Special-Forst-Charte in gleichem Maaßstabe zu copiren, verfahre man auf folgende Weise:

a) Man theile die Concept-Special-Charte, auf dem Reißbrette noch aufgespannt, nach der sehr bekannten Weise mit feinen Bleistiftlinien in rechtwinkelige Vierecke, wovon jede Seite 100 Ruthen nach dem verjüngten Maaßstabe lang ist und bezeichne diese Rechtecke von der Linken zur Rechten mit einer fortlaufenden deutschen Nummer;

b) hierauf spanne man auf ein anderes Reißbrett, ein mit Leinwand unterzogenes Papierblatt eben so auf, theile es eben so in rechtwinkelige Vierecke und bezeichne diese wie es bei der Concept-Charte geschehen ist;

c) alsdann trage man vermittelst eines dreifußigen Zirkels die geometrischen Punkte und Figuren, welche sich in jedem Viereck der Concept-Charte vorfinden, in das correspondirende Viereck der Copie, indem man die untere waagerechte Linie der Vierecke beständig als Abscissen-Linie annimmt, um Irrthümer möglichst zu vermeiden, und zeichne und schreibe alles so genau auf die Copie, wie es auf dem Concept-Chartenblatte stehet, wobei die gleich großen und gleich nummerir-

ten correspondirenden Vierecke den nöthigen Anhalt geben.

Wenn man bei dieser Manipulation mit leichter Hand und der erforderlichen Genauigkeit verfährt, so ist es die leichteste und zweckmäßigste Weise, eine Special-Charte in gleichem Maaßstabe zu copiren.

Bei dem Abnehmen des Chartenblatts von dem Reißbrette, schneide man die Leinwand nicht an dem Rande des Papierblatts scharf ab, sondern verfahre dabei so, wie es in §. 89. vorgeschrieben worden ist.

Uebrigens ist noch zu bemerken, daß auf dem Concept-Chartenblatt, die mit Bleistift gezeichneten Hülfs-Vierecke vorläufig nicht ausgewischt werden dürfen, weil sie bei der Verjüngung zum Behufe der General-Forstrevier-Charte nöthig sind.

Neunter Abschnitt.

Von dem Entwurfe, der Zeichnungs-Berechnung und Prüfung der Concept-General-Charte eines Forstreviers und dem Copiren in gleichem Maaßstabe.

Erstes Capitel.

Von dem Entwurfe und der Zeichnung der Concept-General-Charte eines Forstreviers.

§. 117.

Der Zweck einer General-Forstrevier-Charte, ist eine leichte Uebersicht der Waldverhältnisse rücksichtlich der Lokal-Abtheilungen, in Bezug auf die technische Behandlung und der Lage der Waldfläche hinsichtlich der Forstverwaltung und des Debits der Forstprodukte; überdas muß sie die Umfangs-Linien und Situation des ganzen Forstreviers wenigstens so genau darstellen und erklären, wie es die

Ansichten des Forstadministrations- und Direktions-Personals und überhaupt eine leichte Orientirung erfordern.

Eine solche General-Forstrevier-Charte muß demnach darstellen:

1) das geometrisch richtig verjüngte Bild der Special-Waldrisse des Forstreviers;

2) die topographische Lage der einzelnen Waldmassen oder Waldparcellen unter sich und gegen andere Gegenstände, welche auf die Forstadministration, die Consumtion und den Transport der Forstprodukte bedeutenden Einfluß haben, dahin gehören Berge und Gebirgszüge, Städte, Dörfer, einzeln liegende Höfe, besonders die herrschaftlichen Wohnungen der Forstbeamten, Mühlen, Fabriken, Manufakturen, Holzmagazine, Bergwerke, Steinbrüche, Stein- und Braunkohlengruben, Torfstiche, Chausseen und andere Land- und Vicinalstraßen, Flüsse, Bäche, Seeen und Teiche, besonders wenn sie schiff- und flößbar sind, oder zu diesem Behufe mitwirken können, mit den Ablage- Einwurfs- und Ausziehplätzen, Schleußen, Brücken, die Umfangs-Linien des ganzen Forstreviers mit Einschluß der Felder und Wiesen ꝛc. und die Grenzpunkte der an die Umfangslinien stoßenden benachbarten Forstreviere oder Länder;

3) die topographische Lage anderer ausgezeichneten festen Gegenstände, welche blos auf die leichte Orientirung Einfluß haben, als: hohe Felsenwände, Ruinen, Wartthürme ꝛc. Auch sind diese Gegenstände, wenn sie nicht weit außerhalb der Umfangsgrenzlinie des Forstreviers liegen, so wie einige der benachbarten Ortschaften, auf das Chartenblatt zu zeichnen;

4) die genaue Orientirung des General-Chartenblatts durch die Mittags- und Magnet-Linien und die geographische Breite und Länge;

5) die erklärende Inschrift der Chartenzeichnung.

§. 118.

Die Verjüngung der Special-Waldrisse zum Behufe der General-Forstrevier-Charte geschieht sehr zweckmäßig auf folgende Weise:

a) Der Geometer verfertigt zuerst einen verjüngten Transversal-Meßstab nach dem Etalon, welches er von seiner vorgesetzten Behörde erhalten hat. Sehr zweckmäßig beträgt dieser Maaßstab $1/25000$ der wirklichen Länge, folglich sind 250 Ruthen auf dem verjüngten Maaßstabe einem Decimal-Zoll von der angenommenen Ruthe gleich und es machen 5 Längenruthen an diesem General-Charten-Maaßstabe eine Längenruthe auf dem $1/5000$ der wirklichen Länge betragenden Special-Charten-Maaßstabe aus, und der Quadrat-Inhalt von einer 25 Ruthen großen Fläche nach dem Generalcharten-Maaßstab gezeichnet, beträgt nach dem Specialcharten-Maaßstabe berechnet 1 Quadratruthe;

b) man spanne ein verhältnißmäßig großes Blatt mittelmäßig starkes Rißpapier, sogenanntes Rojal-Papier welches gewöhnlich 22 Pariser Zolle lang und 18 Zolle breit ist, ohne es mit Leinwand zu unterziehen, auf ein Reißbrett, zeichne auf dasselbe rechtwinkelige Vierecke, wie es bei dem Copiren der Special-Charte geschehen ist, nur wird hier der verjüngte Special-Charten-Maaßstab angewendet und die Quadrate werden hiernach, den Vierecken auf der Special-Charte ähnlich gemacht;

c) hierauf nehme man die Concept-Special-Charten, welche noch mit der Abtheilung in Bleistift-Vierecke versehen sind, zur Hand und trage die sämmtlichen darauf befindlichen Waldfiguren nebst den Direktions-Linien, welche man zum Einschneiden der isolirt liegenden Waldparcellen und andern Situations-Ge-

genstände eingezeichnet hat, nach dem kleinen Maaßstabe auf das Concept-General-Chartenblatt.

Dieses Verjüngen geschieht am leichtesten vermittelst zweier Winkelhaken welche im §. 22. beschrieben worden sind.

Bei dem Gebrauche dieser Winkelhaken zum Verjüngen, betrachte man die untere waagerechte Seite eines jeden Vierecks als die Abscissen-Linie, um Irrthümer möglichst zu vermeiden, lege den Winkelhake, worauf der Specialcharten-Maaßstab stehet, mit dem einen Katheten an diese Linie so, daß der andere Kathete den abzutragenden Punkt trifft. Nun zähle man auf den Katheten die Ruthen ꝛc. welche die Abscisse bis an die rechtwinklige Seitenlinie des Vierecks enthält und eben so die Ruthen ꝛc. welche die Ordinate bis an den abzutragenden Punkt lang ist und bemerke sich diese beiden auf der Specialcharte abgemessenen Längen. Ein ähnliches Verfahren beobachte man mit dem Winkelhaken worauf der General-Charten-Maaßstab stehet, auf der General-Charte, lege den einen Katheten des Winkelhakens so an die waagerechte Seite des correspondirenden Vierecks, daß von der rechtwinkeligen Seitenlinie aus, bis an den Verter, die correspondirende Länge gemessen wird, zähle alsdann auf dem anderen Katheten die Länge der correspondirenden Linie ab, und bezeichne den gesuchten Punkt.

Daß der sehr bekannte Reduktions-Zirkel zu diesem Behufe auch angewendet werden kann, bedarf kaum erwähnt zu werden.

Sind nun auf diese Weise die verjüngten Waldrisse, den correspondirenden Waldrissen auf den Special-Chartenblättern ähnlich gemacht, so werden sie bei dem Entwurfe der Generalcharte des Forstreviers benutzt.

§. 119.

Um die richtige Lage der verjüngten einzelnen Waldmassen oder Parcellen unter sich und gegen andere Gegenstände, welche auf die Forst-Administration ꝛc. Bezug ha-

ben, auf dem General-Chartenblatt zu bewirken, betrachte man den Zusammenhang der einzelnen Waldrisse und bemerke genau:

a) ob die Waldungen des Forstreviers eine zusammenhängende Waldfläche formiren oder doch nur wenige isolirt liegende Waldparcellen sich vorfinden, deren Lage so wie die Lage der übrigen Situations-Gegenstände, aus den Abschnitts- und Abscissen-Linien der Haupt-Wald-Figur, eingeschnitten worden sind;

b) ob die Waldungen des Forstreviers in kleinen Parcellen zerstreut in dem Forstrevier umherliegen und ihre Lage gegen einander nicht durch das Einschneiden aus Abschnitts- oder Abscissen-Linien bestimmt werden konnte, sondern bei der geometrischen Aufnahme der einzelnen Waldparcellen, blos die außerhalb liegenden ausgezeichneten Situationsgegenstände eingeschnitten worden, und zugleich auf der Abschnitts- oder Abscissen-Linie, welche dem Einschnitt zur Standlinie gedient hat, die Abweichung von der Magnetlinie bemerkt worden ist.

ad a) Wo die Waldfläche zusammenhängt oder die einzelnen Waldparcellen und die Haupt-Situations-Gegenstände daraus eingeschnitten worden sind, läßt sich die General-Forstrevier-Charte leicht zusammen setzen, indem man die Mittags- und Magnetlinie gerade so auf das General-Charten-Blatt zeichnet, wie es bei den Special-Chartenblättern geschehen ist und die verjüngte Waldfläche auf dem General-Chartenblatt so danach orientirt und festlegt, daß die Nordseite nach oben hin kommt, die Haupt-Situations-Gegenstände nach den darauf befindlichen Direktions-Linien bestimmt und die allenfalls noch fehlenden Situations-Punkte nach dem Augenmaaße oder durch das sehr bekannte Einschneiden aus den schon bestimmten Situations-Punkten, auf das Char

tenblatt zeichnet. Sind auf diese Weise die Waldflächen und Situationspunkte auf das Chartenblatt gelegt, so lassen sich die Berge, Wege, Flüsse ꝛc. so wie die Umfangs-Grenzlinien des Forstreviers ꝛc. nach dem Augenmaaße so genau wie es zum forstlichen Gebrauche nöthig ist, leicht einzeichnen.

ad b) Wenn die Forstfläche gebirgig, und die Waldungen in einzelnen Parcellen zerstreut im Forstrevier umherliegen; so wird das Zusammenstellen der General-Charte umständlicher, weil alsdann die Situations-Gegenstände durch ein besonderes geometrisches Netz aufgenommen und aus den so bestimmten Punkten die Risse der einzelnen Waldparcellen, auf das Chartenblatt festgelegt werden müssen.

Die Aufnahme der Situations-Gegenstände geschieht am leichtesten mit dem Meßtische (Mensul), indem man zwei der höchsten und entferntesten Punkte des Forstreviers, aus welchem man die möglichst freie Aussicht über das Forstrevier hat, als Endpunkte der Grundlinie (Basis) annimmt, die Länge dieser Linie nach dem Augenmaaße willkührlich bestimmt und auf den Meßtisch so zeichnet, wie es zweckmäßig ist, um das ganze Bild des Forstreviers auf dem Meßtischblatte darzustellen. Hierauf wird die Magnetlinie vermittelst des mit der Orientir-Bousole versehenen Dioptter-Lineals auf das Meßtischblatt gezeichnet. Aus der Grundlinie werden alle Haupt-Situations-Punkte besonders diejenigen, welche man bei der speciellen Waldaufnahme aus den Abschnitts- oder Abscissen-Linien der Wald-Figuren eingeschnitten hat, durch das aus den Elementar-Auflösungen der praktischen Geometrie sehr bekannte vorwärts und rückwärts Einschneiden ꝛc. fest gelegt. Ist dieses geschehen; so sucht man sich zwei durch das Vorwärts-Einschneiden festgelegte Punkte, deren Entfernung nicht sehr groß ist und sich mit der Meßkette oder dem Meßbande leicht messen läßt aus, mißt deren Länge unmittelbar und

verfertiget hieraus den verjüngten Maaßstab für das aufgetragene Netz. Reducirt man hierauf dieses Netz auf den General-Charten-Maaßstab; so ergiebt sich die topographische Haupt-Zulage zum weiteren Gebrauche.

Sollten sich in dem geometrischen Netze keine zwei Situations-Punkte finden deren Entfernung ohne große Umstände unmittelbar genau gemessen werden kann, so suche man sich eine freie Ebene aus, welche sich zum Ausmessen einer Standlinie gut schickt, messe auf dieser in einem willkührlich angenommenen Alignement eine runde Zahl von Ruthen ab, bestimme die Endpunkte dieser gemessenen Linie durch das Rückwärts-Einschneiden von drei hoch liegenden und festgelegten Situations-Punkten auf dem Meßtische, fertige nach der, durch die unmittelbare Messung bekannt gewordenen Anzahl Ruthen dieser Linie, einen verjüngten Maaßstab für das aufgetragene Netz und reducire hierauf dieses Netz eben so auf den verjüngten General-Charten-Maaßstab, wie es bei der vorstehenden Methode geschieht.

Sollte die erste Grundlinie leicht zu messen seyn, so wendet man beim Anfang der Aufnahme die unmittelbare Messung an, trägt deren Länge nach dem General-Charten-Maaßstab auf den Meßtisch und erhält auf diese Weise sogleich die Zulage an dem richtigen General-Charten-Maaßstabe. Indessen wird bei gebirgigen und waldigen Forsten, das erstere Verfahren, wobei man die Grundlinie nach dem Augenmaaße taxirt, in der möglichst kurzen Zeit das richtigste Resultat liefern, weil unter diesen Verhältnissen lange Grundlinien schwierig zu messen sind, und kurze Grundlinien sehr leicht zu unrichtigen Situations-Punkten führen.

Außer den vorstehenden Fällen, wo der Forstgeometer blos rücksichtlich der Forstbetriebs-Einrichtung operirt, welches die gewöhnlichen sind, kann ihm aber auch aufgetragen werden, seine ökonomische Messung mit einer topographischen Messung so zu verbinden, daß er sich damit an ei-

früher, zum Behufe der allgemeinen Landes-Vermessung trigonometrisch aufgenommenes und aufgezeichnetes Netz, anschließen muß, wodurch der forstliche Zweck mit dem allgemeinen topographischen Zwecke verbunden wird. In diesem Falle, der mir in meiner vieljährigen Praxis einigemal vorgekommen ist, muß der Forstgeometer, die ihm von dem Trigonometer auf das Meßtischblatt gezeichnete Netzpunkte, als Hauptpunkte für die Grundlinie seiner Detail-Messnng annehmen und aus dieser nicht allein die Gegenstände, welche ihm in forstlicher Rücksicht nöthig sind, sondern auch alles übrige, für die allgemeine topographische Landesaufnahme erforderliche, nach der ihm desfalls von der Landes-Vermessungs-Direktion besonders ertheilten Geschäfts-Instruktion, messen und aufzeichnen.

Sind die Haupt-Situations-Punkte des Forstreviers nach dem General-Charten-Maaßstab auf dem Meßtische bestimmt, so werden die verjüngten Waldrisse zwischen dieselben festgelegt, wobei man auf folgende Weise verfährt.

Die an den Abschnitts- oder Abscissen-Linien der einzelnen Waldrisse befindlichen Direktions-Linien zum Einschneiden der Situations-Punkte, werden so lang ausgezogen, bis sie sich schneiden und dadurch den fraglichen Situations-Punkt angeben.

Sind aus einer Abschnitts- oder Abscissen-Linie zwei Situationspunkte geschnitten worden, so läßt sich das Eintragen des Waldrisses leicht dadurch bewirken, daß man die beiden Situationspunkte mit einer Copirnadel durchsticht, diese an die correspondirenden Situationspunkte auf das Meßtischblatt bringt und sodann den Waldriß, in unverrückter Lage, vermittelst des bekannten Durchstechens auf dem Meßtischblatt copirt.

Wenn aber bei der Aufnahme der Walddistrikte, aus einer Abschnitts- oder Abscissen-Linie nur ein Situationspunkt geschnitten worden ist, so wird dieser zwar auch wie im vorstehenden Falle durch Verlängerung der Direktions-

linien auf dem Waldrisse bestimmt, es muß aber überdas die Magnetlinie noch an die Abschnitts- oder Abscissen-Linie gezeichnet werden. Hierauf wird der fragliche Situationspunkt auf dem Waldrisse mit einer Copirnadel durchstochen, sodann die Spitze der Nadel an den correspondirenden Situationspunkt auf dem Meßtischblatt gesetzt und das Papierblatt, worauf der Waldriß gezeichnet ist, so lange um die Nadel gedrehet, bis die darauf befindliche Magnetlinie, mit der Magnetlinie auf dem Meßtischblatte parallel liegt, wo alsdann der Waldriß bei unverrückter Lage auf die beim vorstehenden Falle angeführte Weise, copirt wird.

Das Verfahren beim Einzeichnen der übrigen Situations-Gegenstände, ist dem unter a beschriebenen vollkommen gleich. Uebrigens wird auch die Mittagslinie nach dem früher ausgemittelten Declinations-Winkel an die Magnetlinie gesetzt und die geographische Breite und Länge dabei bemerkt. Die beide letztere Bestimmungen geschehen nach der sehr bekannten Weise auf der betreffenden geographischen Special-Charte oder der General-Forstcharte des Landes, indem man den Grenzpunkt des Meridians und Parallel-Kreises ungefähr in der Mitte des Forstreviers annimmt.

§. 120.

Die Zeichnung der Concept-General-Forstrevierchарte, ist rücksichtlich der Waldrisse ganz der Special-Conceptcharte gleich, nur werden hier die rothen Linien, welche auf der Specialcharte die Vermessungs- Abschnitts- und Abscissen-Figuren, und die grünen Linien welche die Mittags- und Magnet-Linien bezeichnen, so wie die Inschriften, welche die an die Waldungen stoßenden landwirthschaftlichen Grundstücke und die dominirenden Holzarten benennen, weggelassen. Die außerhalb der Waldrisse befindlichen Situationsgegenstände werden so einfach wie es die deutliche Darstellung nur erlaubt, gezeichnet und die Namen der Situations-

gegenstände in kleiner lateinischer Schrift beigesetzt. Die Umfangslinie des Forstreviers wird mit starken kurzen schwarzen Strichen und dazwischen gesetzten Punkten gezeichnet, und die Grenzpunkte der anstoßenden Forstreviere, werden mit eben so unterbrochenen Linien angezeigt, und die Benennung des anstoßenden Forstreviers ꝛc. mit lateinischer Schrift angemerkt; so werden die Mittags- und Magnet-Linien, die zum Entwurfe der General-Charte nur mit Bleistift über das ganze Chartenblatt hin ausgezogen wurden, mit kurzen schwarzen Tuschlinien auf die sehr bekannte Weise gezeichnet und die geographische Länge und Breite dabei bemerkt; der verjüngte Maaßstab wird eingezeichnet und die Uebersicht der Waldflächen-Größe nebst der Benennung der Charte und des Geometers eingeschrieben.

Ist die Concept-General-Charte so weit fertig, so betrachtet man die mit Bleistift geschriebenen Nummern der Distrikte oder Waldorte nach den Regeln, welche im §. 95. angegeben sind und ordnet solche hiernach.

Zweites Capitel.

Von der Flächen-Berechnung der Concept-General-Forstrevier-Charte und der Uebersichts-Tabelle.

§. 121.

Diese Berechnung bezieht sich blos auf den summarischen Flächeninhalt des ganzen Forstreviers, weil die Waldflächen-Größe schon auf der Special-Charte berechnet worden ist, und aus der speciellen Vermessungs-Tabelle entnommen werden kann, und da die Umfangs-Linie des Forstreviers nicht geometrisch richtig aufgenommen, sondern nur nach dem Augenmaaße gezeichnet worden ist, so wird eine umständliche Genauigkeit bei dieser Berechnung unnöthig. Man suche daher den Perimeter der General-Forstrevierchartе durch Compensation in möglichst lange gerade Linien zu bringen, durchschneide dieses Polygon ungefähr in der Mitte mit einer geraden Linie, setze auf diese nach den Winkeln

des Perimeter hin, Perpendickel wodurch die ganze Forst-Figur in Parallel-Trapeze abgetheilt wird und berechne auf die bekannte Weise den Flächen-Inhalt nach dem General-Charten-Maaßstabe.

Hat man hierdurch den ganzen Inhalt des Forstreviers nach Morgen gefunden, so ist es leicht, diese auf Quadrat-Meilen zu reduciren.

Z. B. der Flächeninhalt eines Forstreviers sey 40000 Casseler Morgen à 150 Quadrat-Ruthen, die Längen-Ruthe à 14 Fuße und der Fuß à 1263 pariser Scrupel. Da nun die geographische Meile 1859 Casseler Ruthen lang ist, folglich die Quadrat-Meile 23039,2 Casseler Morgen enthält, so betragen obige 40000 Casseler Morgen 1,736 geographische Quadrat-Meilen.

Um das Verhältniß der Waldfläche zu der ganzen Forstfläche zu bestimmen nehme man aus der speciellen Forstvermessungs-Tabelle die Morgenzahl der Waldfläche, betrachte diese als den Zähler und die Morgenzahl der ganzen Forstfläche als dessen Nenner und bringe diesen gemeinen Bruch wegen leichterer Uebersicht auf einen Decimal-Bruch, alsdann giebt dieser das Waldflächen-Verhältniß an.

Die Resultate dieser Berechnung bringe man im Kurfürstenthum Hessen nach folgendem Formular in eine Tabelle.

Uebersicht der Waldflächen
des Forstreviers N. N. welches überhaupt 1,736 Quadrat-Meilen enthält.

	unentbehrlich	entbehrlich	Summa
	Morgen	Morgen	Morgen
1) Landesherrliche Waldungen			
2) Cabinets- oder Chatoull-Waldungen			
u. s. w. nach §. 96.			
Die ganze Waldfläche Summa			

Drittes Capitel.

Von der Prüfung der Richtigkeit der Concept-General-Forstrevier-Charte.

§. 122.

Die Prüfung bezieht sich:

1) auf die richtige Verjüngung der Special-Waldrisse nach dem General-Charten-Maaßstabe;
2) auf die richtige Bezeichnung der verjüngten Waldrisse nach den Special-Waldrissen;
3) auf die topographisch richtige Lage und genaue Zeichnung der Situations-Gegenstände außerhalb der Waldfläche und die richtige Lage der verjüngten Waldrisse zwischen diesen Gegenständen;
4) auf die richtige Berechnung der ganzen Forstrevier-Fläche, und
5) auf die richtige Orientirung der Charte.

ad 1) Um die Verjüngung möglichst genau zu prüfen, greife man mit dem Zirkel auf der Special-Concept-Charte an mehreren bedeutenden Waldfiguren Diagonale ab und messe deren Länge nach dem Special-Charten-Maaßstabe. Hierauf greife man die gefundene Länge auf dem General-Charten-Maaßstabe ab und bringe den Zirkel an die correspondirenden Diagonale der General-Charte, so wird sich ergeben, ob die Verjüngung richtig oder unrichtig ist.

ad 2) Um die Bezeichnung der verjüngten Waldrisse zu prüfen, bringe man die Special- und General-Charte nahe an einander und vergleiche die Figur eines jeden Walddistrikts auf den beiden Charten nach der Nummerfolge und in denselben jede Abtheilung und Unterabtheilung nach der Buchstabenfolge und überdas die Zeichnung der Berge, Wege und Flüsse ꝛc. nach dem Augenmaaße miteinander.

ad 3) Die topographisch richtige Lage der Situations-Gegenstände läßt sich dadurch prüfen, daß man an verschiedenen Orten auf der General-Charte, über zwei oder mehrere in gerader Linie liegende ausgezeichnete Situations-Gegenstände, eine gerade Bleistift-Linie auf der ganzen Charte hin ziehet, sich alsdann mit dieser auf einen oder nöthigenfalls auf mehrere der hohen Situations-Punkte begiebt, sich auf die Hauptpunkte einrichtet und nachsiehet, ob die in die Visirlinien fallenden übrigen Situations-Gegegenstände auch eben so durch die correspondirenden Bleistiftlinien auf der General-Charte geschnitten werden.

ad 4) Die Berechnung der ganzen Forstrevier-Fläche, kann nur durch wiederholte Eintheilung in Parallel-Trapeze und deren Berechnung, so wie es im zweiten Capitel vorgeschrieben ist, am leichtesten geschehen.

ad 5) Die Orientirung der General-Charte kann dadurch geprüft werden, daß man das Astrolabium mit der Orientir-Boussole versehen, in das Alignement von zwei weit entfernten richtig liegenden Haupt-Situations-Gegenständen einrichtet, den Declinationswinkel der Magnetnadel mißt und solchen an den correspondirenden Punkt auf die General-Charte mit einer Bleistiftlinie anmerkt. Liegt diese Linie mit der auf die Charte gezeichneten Magnetlinie parallel, so kann die Orientirung der Charte zu unserem Zwecke als richtig angesehen werden.

Viertes Capitel.

Von dem Copiren der Concept-General-Forstrevier-Charte in gleichem Maaßstabe.

§. 123.

Wenn diese Concept-Charte richtig gefunden, oder rich-

tig gestellt worden ist; so wird sie zum Gebrauche bei der Forstbetriebs-Einrichtung auf folgende Weise copirt:

1) Man unterzieht ein verhältnißmäßig großes mittelmäßig starkes Rißpapierblatt auf dieselbe Weise, wie bei dem Special-Charten-Blatte §. 89. gezeigt worden ist, mit feiner Leinwand und spannt es auf das Reißbrett.

2) Auf dieses Papierblatt legt man die nicht mit Leinwand unterzogene Concept-General-Charte so, daß Norden nach oben hin zu stehen kommt und daß man den nöthigen Raum am Rande behält, um die erforderliche erklärende Inschrift anbringen zu können. In dieser unverrückten Lage, befestiget man das Concept-Chartenblatt auf jeder Seite mit 3, folglich mit 12, zwei Zolle breiten Papierbändern durch Mundleim an das Reißbrett so, daß auf jeder Seite ein Band in der Mitte und die beiden übrigen in gleichen Abständen von der Mitte liegen, wodurch das gleiche Ausziehen des Chartenblatts bewirkt wird.

3) Hierauf sticht man die Zeichnung mit einer zwar feinen aber nicht allzuspitzen Copiernadel auf die sehr bekannte Weise durch, nimmt dabei zuerst die Mittags- Magnet- und Umfangslinie des Forstreviers vor und geht hierauf zu den Haupt-Situations-Gegenständen, den Umfangslinien der isolirten Waldparcellen, den Walddistrikts-, Abtheilungs-, und Unterabtheilungs-Linien, den Flüssen, Wegen ꝛc. über, um bei dieser Manipulation keinen Gegenstand zu übersehen.

4) Ist das Durchstechen auf der ganzen Charte vollzogen; so werden die an der Basis des Reißbrettes angeleimten Papierbänder los gemacht, die Concept-Charte wird so weit es die übrigen Papierbänder gestatten aufgehoben, und die abgestochenen Gegenstände nach den feinen Copirlöchern auf dem reinen

Papier-Blatte mit Bleistift ausgezogen, indem man während dieser Arbeit das Concept immer in Vergleichung zieht. So wie man in der Zeichnung fortrückt, werden die zur Seite angebrachten Papierbänder, nur nach und nach geöffnet, um durch die noch befestigten Bänder, nöthigenfalls das Concept in der richtigen Lage auf der Copie ausstrecken zu können.

Ist auf diese Weise die Copie in Bleistift gelegt, so wird sie mit Tusche ausgezeichnet und beschrieben, jedoch vorläufig rücksichtlich der Lokal-Farben für die dominirenden Holzarten noch nicht illuminirt, weil dieses erst bei dem Vollzuge der Forstbetriebs-Einrichtung, nach den Bestimmungen des Direktors geschehen kann.

Auf vorstehende Weise werden von der Concept-General-Charte zwei Copien angefertiget und solche nebst den zwei reinen Special-Charten und den dazu gehörigen Vermessungs- und Classifications-Tabellen, der höhern Behörde zum Gebrauche bei der Forstbetriebs-Einrichtung, überliefert.

Zehnter Abschnitt.

Von den Geschäften, welche der Forstgeometer auf besondere Anweisung des Direktors der speciellen Forstbetriebs-Einrichtung, im Laufe der Taxation und bei der definitiven Ausarbeitung der sämmtlichen Forstcharten, zu besorgen hat.

Erstes Capitel.

Vom Abstecken und Bezeichnen der Probeflächen im Walde und auf der Charte.

§. 124.

Die Plätze wo Probeflächen abzustecken sind, werden so wie die Größe derselben, in der Regel, dem Forstgeome-

ter vom Taxator angegeben, jedoch können auch Fälle vorkommen, wo die Auswahl der Probeplätze dem Geometer überlassen wird, wenn er die dazu nöthigen taxatorischen Kenntnisse besitzt.

Die geometrische Operation, welche hier in Erwägung kommt, bestehet in dem Bilden einer möglichst leicht abzusteckenden, zu berechnenden und zu übersehenden Figur. Das Quadrat und Oblongum sind zu diesem Behufe zweckmäßig und man muß sie daher wählen, wenn nicht besondere Terrains- und Bestandes-Verhältnisse eine andere Figur unumgänglich nöthig machen. Wie rechtwinklige Vierecke am leichtesten mit der Kreuzscheibe und dem Meßbande abgesteckt werden, darf ich hier als bekannt annehmen. Indessen muß ich bemerken, daß es zum künftigen Gebrauche der Taxations-Resultate bequem ist, wenn man die Flächengröße so einrichtet, daß sie ganze Morgen oder Zehntheile von Morgen ausmacht.

Eine Hülfstafel auf folgende Weise eingerichtet, beschleuniget in vielen Fällen diese Operation.

Tafel

zur Bestimmung der Seiten eines Quadrats, wenn der Flächen-Inhalt nach Casseler Maaß gegeben ist.

Größe der Probe-Fläche.	Diese beträgt		Seite des Quadrats		Größe der Probe-Fläche	Diese beträgt		Seite des Quadrats	
in Morgen	in □ Fußen	in □ Schritten	in Fußen	in Schritten	in Morgen	in □ Fußen	□ Schritten	in Fußen	in Schritten
0,1	1500	375	38,7	19,3	1,5	22500	5625	158,1	79,0
0,2	3000	750	54,7	27,3	2	30000	7500	173,2	86,6
0,3	4500	1125	67,0	33,5	2,5	37500	9375	193,6	96,8
0,4	6000	1500	77,4	38,7	3	45000	11250	212,1	106,0
0,5	7500	1875	86,6	43,3	3,5	52500	13125	229,1	114,5
0,6	9000	2250	94,8	47,4	4	60000	15000	244,9	122,5
0,7	10500	2625	102,4	51,2	4,5	67500	16875	259,8	129,9
0,8	12000	3000	109,5	54,7	5	75000	18750	273,8	136,9
0,9	13500	3375	116,1	58,0	5,5	82500	20625	287,2	143,6
1	15000	3750	122,4	61,2	6	90000	22500	300,0	150,0

Beim Abſtecken einer gegebenen Fläche für ein Oblongum, mißt man zuerſt eine Seite und dividirt mit der gefundenen Länge in den gegebenen Inhalt, ſo giebt der Quotient die Länge der andern Seite. Auch in dieſem Falle, kann die zweite Rubrik der Hülfstafel, das Geſchäft beſchleunigen.

§. 125.

Die abgemeſſene Probefläche muß der Geometer in den vier Ecken mit ſtarken Pflöcken dauerhaft bezeichnen. Auf jeden der vier Eckpflöcke wird die für die Probefläche beſtimmte römiſche Nummer mit Röthel ſo geſchrieben, daß die Nummer nach der Hypothenuſe des Vierecks zeigt und um dieſen Nummerpflock mit anderen Pflöcken nicht zu verwechſeln, wird die Nummer mit einem Röthel-Kreiſe umgeben, auch der Eckpflock nach der Richtung des Winkels mit zwei Zeigepflöcken verſehen; der nächſte Stamm außerhalb der Probefläche erhält die nämliche Bezeichnung wie der Eckpflock, und überdas werden die Stämme, welche außerhalb der Probefläche zunächſt an der Umfangs-Linie ſtehen, auf der Seite nach der Probefläche hin, mit einer kleinen Platte, oder mit einem vertikalen Riſſe verſehen.

Auf der Special- und General-Charte wird die Stelle, wo die Probefläche liegt, mit ihrer Form und der ungefähren Lage, durch eine Bleiſtiftzeichnung bemerkt und mit der correſpondirenden Nummer bezeichnet.

Zweites Capitel.

Vom Vergrößern und Verkleinern einer Figur (Waldbiſtrikt, Abtheilung, Unterabtheilung) blos nach einem beſtimmten Flächeninhalt, dem Zeichnen und Abſtecken der Theilungslinie, auf der Charte und im Walde.

§. 126.

Wenn eine Waldfigur an dem Flächeninhalt vergrößert oder verkleinert werden ſoll; ſo wird dem Geometer die

Richtung der Theilungslinien von dem Taxator angegeben, welche er bei seiner Operation als Projektionslinie annehmen und zu rektificiren hat.

Aufgabe.

Der Walddistrikt Lit. B Fig. 25. Tab. II. soll von dem Grenzsteine Nr. 8. aus, in der Richtung nach der Grenzlinie Nr. 2 und 3. hin, durch eine gerade Linie um 20 Morgen vergrößert werden.

Auflösung.

Man projektire auf der Special-Charte die Theilungs-Linie Nr. 8. a, indem man die Figur 8, 3, a nach dem Ausgenmaaße ungefähr 20 Morgen groß macht. Zu diesem Behufe werden die in Fig. Nr. 27. Tab. II. nach dem Special-Charten-Maaßstabe gezeichneten Mustergrößen einen guten Anhalt geben. Nun berechne man die Figur 8, 3, a auf der Charte genau; hier angenommen = 19 Morgen und ziehe diese von der verlangten Größe = 20 Morgen ab; dann bleibt noch 1 Morgen zuzusetzen. Hierauf greife man die Linie 8 a auf dem verjüngten Maaßstabe ab = 50 Ruthen, halbire diese = 25 Ruthen und dividire damit den Inhalt des zuzusetzenden Stücks = 1 Morgen; alsdann ergiebt der Quotient = 6 Ruthen, welche auf die bekannte Weise von a nach b aufgesetzt werden, und worauf die Linie 8 b, als die genaue Theilungs-Linie ausgezogen und bezeichnet wird.

Wenn das anzusetzende Stück = 1 Morgen, parallel mit der Linie 8 a angesetzt werden soll; so muß die ganze Länge der Linie 8 a = 50 Ruthen, in den Inhalt = 1 Morgen getheilt und die dadurch erfolgten 3 Ruthen von 8 nach 9 und von a nach 2 hin angesetzt werden. Das Verfahren bei dem Ansetzen einer gegebenen Fläche, wo die Seitenlinien nicht senkrecht auf der Grundlinie stehen, bedarf keiner weiteren Erklärung.

Um in dem Falle, wo der Punkt b vom Punkte 8 aus nicht gesehen werden kann, die fragliche Theilungslinie in den Wald zu tragen, messe man auf der Charte den Winkel 9, 8, b und trage ihn mit dem Astrolabio auf den correspondirenden Punkt Nr. 8. in den Wald über. Trifft die verlängerte Direktion des einen Schenkels nach b hin diesen Punkt nicht genau, so muß die abgesteckte Linie als Projektionslinie gemessen und dadurch die wahre Linie 8 b so bestimmt werden, wie im §. 29. gezeigt worden ist.

Mehrere ähnliche Aufgaben über den fraglichen Gegenstand aufzulösen, halte ich nicht für nöthig, weil jeder Geometer sie analog zu behandeln wissen wird.

Drittes Capitel.

Vom Vergrößern und Verkleinern einer Waldfigur mit verschiedener Bodengüte, wenn die zuzusetzende oder abzuschneidende Flächengröße nach einer gewissen Boden-Charakteristik bestimmt ist.

§. 127.

Wenn eine Waldfigur mit Berücksichtigung der verschiedenen Güte des Bodens vergrößert oder verkleinert werden soll, so muß dem Geometer die Charakteristik jeder der verschiedenen Boden-Abtheilungen von dem Taxator gegeben werden, welches am zweckmäßigsten durch eine Decimalzahl geschieht, indem der gute Boden durch die Einheit = 1 und die verschiedenen Abweichungen in auf- und absteigender Linie, durch gemischte Decimal-Zahlen und Decimal-Brüche bestimmt werden. (vide meine Forstbetriebs-Einrichtung, Cassel 1825, §. 195.)

1ste Aufgabe.

Der Walddistrikt, Lit. A Fig. 26. Tab. II. zerfällt rücksichtlich seiner Bodengüte in 3 Unterabtheilungen, a b c d hat guten Boden = 1; a, b, 2,3 hat besseren Boden = 1,1 und c, d, 6,7 hat schlechteren Boden = 0,7. Von diesem

Distrikte soll vom Punkte 6 aus nach der Linie 2, 3 hin ein Stück abgeschnitten werden, das in der Ertragsfähigkeit 10 Morgen guten Boden gleich ist.

Auflösung.

Man ziehe auf der Concept-Special-Charte von Nr. 6. aus eine Projektionslinie nach e hin und berechne den Flächeninhalt jedes dadurch entstandenen Bodenabschnitts, hier angenommen e, 3, b, f = 3 Morgen; f b, d, g = 4 Morgen und d, g, 6 = 2 Morgen.

b) Man multiplicire jede Partial-Fläche mit der correspondirenden Boden-Charakteristik und summire die Produkte, also:

$$3 \times 1{,}1 = 3{,}3.$$
$$4 \times 1 = 4.$$
$$2 \times 0{,}7 = 1{,}4.$$
$$\text{Summa } 8{,}7.$$

Die durch die Projektionslinie 6 e abgeschnittene Fläche ist folglich rücksichtlich der Produktionskraft oder der Bodengüte 8,7 Morgen guten Boden gleich und es fehlt demnach noch ein Stück, welches 1,3 Morgen guten Boden gleich kommt. Um dieses noch zuzusetzen, ziehe man vom Punkte 6 aus, eine neue Projektionslinie nach h hin, und wiederhole die vorige Operation so lange bis der Zweck erreicht ist, wobei es auf die äußerste Genauigkeit nicht ankömmt, weil der Natur der Sache nach, die Boden-Charakteristik doch nicht ganz genau bestimmt werden kann.

Wenn in dem vorstehenden Beispiele verlangt würde, daß die abzuschneidende Fläche, 10 Morgen von der schlechteren Charakteristik = 0,7 ausmache, so würde die Summe 8,7 mit der Charakteristik 0,7 zu dividiren seyn, wo dann der Quotient 12,43 Morgen geben würde. Es müßte folglich der Fläche e, 3,6 ein Stück, welches 2,43 Morgen von der Charakteristik 0,7 gleich ist, abgeschnitten werden.

Aus dem angeführten Beispiele wird jeder Geometer für andere ähnliche Fälle den nöthigen Anhalt finden.

Viertes Capitel.

Von der Abtheilung eines ganzen Nieder- und Mittelwald-Wirthschafts-Theils, blos nach gleichen Schlagflächengrößen.

§. 128.

Wenn eine bedeutende Waldfläche zu einem Nieder- und Mittelwald bestimmt ist und die örtlichen Verhältnisse erlauben eine Flächenabtheilung in gleiche Schläge, so muß dem Geometer von dem Direktor der Forstbetriebs-Einrichtung bestimmt werden:

1) wie breit die vorhandenen oder allenfalls neu anzulegenden Straßen, Fahr- und Viehtrift-Wege und Jagdschneißen als beständig bleibend, angenommen werden sollen und ob sie die bisherige Lage behalten oder wie diese verändert werden muß;
2) in wieviel gleiche Schläge der Wirthschaftstheil eingetheilt werden soll;
3) welche Direktion die Schlaglinien haben sollen, und
4) wie die Nummerfolge der Schläge Statt finden muß.

Alle diese Gegenstände projektirt der Direktor auf dem Special-Chartenblatt mit Bleistiftlinien und giebt dadurch dem Geometer den nöthigen Anhalt zu der Schlagabtheilung.

§. 129.

Das Geschäft des Geometers bestehet:

1) in der richtigen Zeichnung und Flächenberechnung der unter pos. 1. des vorstehenden §. angeführten Gegenstände und dem Abziehen dieser, als zur Holzproduktion nicht nutzbaren Fläche, von der ganzen Fläche des Wirthschaftstheils, wodurch sich die nutz-

bare Holzbodenfläche des ganzen Wirthschaftstheils ergiebt.

2) Diese nutzbare Fläche wird durch die, für den Wirthschaftstheil bestimmte Anzahl Schläge getheilt, und dadurch die nutzleere Fläche für jeden Schlag ausgemittelt.

3) Nun nehme man die Regel an, daß die Schlagabtheilung auf der Charte um so leichter geschehen kann, je kleiner die ganze Zahl des Divisors ist, welche in der gegebenen Anzahl Schläge gerade aufgehet, und daß es sehr zweckmäßig ist, die Schlagabtheilung durch successives Halbiren der gegebenen nutzbaren Fläche des Wirthschaftstheils zu bewirken, weil das Aneinanderreihen der einzelnen Schläge, rücksichtlich der mechanischen Operation auf dem Papier, nicht zuläßt, daß der letzte Schlag im Wirthschaftstheil, auf der Charte gerade die Flächengröße erhält, welche ihm nach der Berechnung zukommen soll. Jedem Geometer wird die Schwierigkeit der letzten Eintheilungsweise, schon durch das Eintheilen einer geraden Linie in einen Transversal-Maaßstab, hinlänglich bekannt seyn. Wenn daher die Anzahl der Schläge in dem Wirthschaftstheile 32 oder 16 beträgt, so ist dieses für die Abtheilung der Schläge sehr vortheilhaft, denn 32 : 2 = 16; 16 : 2 = 8; 8 : 2 = 4; 4 : 2 = 2; 2 : 2 = 1.

In diesem Falle wäre zuerst die Linie zwischen den Schlägen Nr. 16 und 17. zu reguliren und auf die Charte zu zeichnen; hierauf würde dieses vorgenommen werden müssen: mit den Schlaglinien zwischen Nr. 8 und 9. und zwischen 24 und 25, sodann zwischen 4 und 5; 12 und 13; 20 und 21; 28 und 29. Alsdann zwischen 2 und 3; 6 und 7; 10 und 11; 14 und 15; 18 und 19; 22 und 23; 26 und 27; 30 und 31. und zuletzt zwischen

1 und 2; 3 und 4; 5 und 6; 7 und 8; 9 und 10; 11 und 12; 13 und 14; 15 und 16; 17 und 18; 19 und 20; 21 und 22; 23 und 24; 25 und 26; 27 und 28; 29 und 30; 31 und 32.

Bei der Eintheilung in 25 Schläge, welche für die Operation weniger günstig ist, würde es zweckmäßig seyn, zuerst eine Linie zu projektiren, welche die Hälfte des 13ten Schlages anzeigt und auf jeder Seite dieser Projektionslinie die Hälfte einer Schlagfläche anzusetzen und so den Schlag Nr. 13. zu bilden, worauf dann die Schlaglinie zwischen Nr. 6 und 7; 19 und 20. sodann zwischen 3 und 4; 9 und 10; 16 und 17; 22 und 23 und zuletzt die zwischen 1 und 2; 2 und 3; 4 und 5; 5 und 6; 7 und 8; 8 und 9; 10 und 11; 11 und 12; 14 und 15; 15 und 16; 17 und 18; 18 und 19; 20 und 21; 21 und 22; 23 und 24; 24 und 25 regulirt und gezeichnet werden.

Diese Beispiele werden hinreichen, um den Gang des Eintheilungs-Geschäfts kennen zu lernen und ich bemerke nur noch, daß es den Entwurf des Theilungsplans erleichtert, wenn man die Zahlen der Schläge auf ein besonderes Blatt in eine Reihe setzt und alsdann durch dazwischen gezogene vertikale Linien, die Reihefolge der Schlaglinien projektirt, in welcher sie ausgemittelt und gezeichnet werden müssen, indem man die zuerst auszumittelnde mit Nr. 1. und die folgenden sofort nummerirt, wie man sie bei der Abtheilung vornehmen will.

4) Ist auf vorstehende Weise bestimmt in welcher Reihefolge die Schlaglinien ausgemittelt und gezeichnet werden sollen; so nehme man die in der Mitte des Wirthschaftstheils liegende Schlaglinie, folglich bei 32 Schläge die Linie zwischen den Schlägen Nr. 16 und 17. zuerst vor, multiplicire den nach pos. 2. aus-

gemittelten Flächeninhalt eines Schlags = 50 Morgen mit 16, dann ergiebt sich die Fläche = 800 Morgen, welche die fragliche Schlaglinie von dem ganzen Wirthschaftstheil abschneiden muß. Hierauf rechne man die schon ausgemittelte nutzbare Fläche der Distrikte und Abtheilungen, welche wahrscheinlich in die 16 Schläge fallen, zusammen, und setze den an der bestimmten Summe von 800 Morgen noch fehlenden Theil so zu, wie im 2ten Capitel dieses Abschnitts gezeigt worden ist. Sodann bestimme man auf eine ähnliche Weise die Schlaglinie zwischen Nr. 8 und 9; 24 und 25. u. s. w.

Wenn zum Behufe der Schlagabtheilung oder im Laufe dieser Operation, eine neue Flächenberechnung vorgenommen werden muß; so bewirke man sie, so viel wie möglich, durch Parallel-Trapeze nach der Lage der Schlaglinie ungefähr gerichtet, weil dieses das Eintheilungs-Geschäft sehr erleichtert.

Die Schlaglinien werden auf der Charte, wie eine ständige Abtheilungslinie, mit kurzen Strichen gezeichnet und die römischen schwarzen Schlag-Nummern in die Winkel der Schläge, da wo der Schlagstein oder Pfahl stehet, geschrieben.

Ueber die Schlagabtheilung wird eine besondere specielle Vermessungs-Tabelle mit folgenden Rubriken vom Geometer aufgestellt:

1) Nummer der Charte,

2) Nummer des Wirthschaftstheils,

3) Nummer und Namen des Waldorts oder Distrikts,

4) Nummer des Schlags,

5) Größe des Schlags.

Fünftes Capitel.

Von der Schlag-Abtheilung eines ganzen Nieder- oder Mittelwald-Wirthschaftstheils mit verschiedener Bodengüte, in welchem die Schläge nicht nach der Fläche, sondern nach der Charakteristik der Bodengüte gemacht werden sollen.

§. 130.

Die Behandlung dieser Schlagabtheilung, unterscheidet sich von der im vorstehenden §. angeführten, nur in folgenden Stücken:

1) Die nutzbare Holzbodenfläche wird nach den im 3ten Capitel enthaltenen Regeln, auf die Charakteristik desjenigen Bodens gebracht, welche den größten Theil der in Schläge abzutheilenden Fläche des Wirthschaftstheils ausmacht. Ist die Bodenfläche mit der Charakteristik 1 (gut) nicht ganz unbedeutend; so bringe man die übrigen Bodenabtheilung alle auf diese Charakteristik, weil dadurch in den meisten Fällen die Berechnung erleichtert wird.

Wäre nun hier die nutzbare Holzbodenfläche = 1600 Morgen, worunter sich 800 Morgen mit der Charakteristik 0,7; 600 Morgen mit der Charakteristik 1; und 200 Morgen mit der Charakteristik 1,2 befänden, so bringe man die ganze Bodenfläche auf die Charakteristik 1, folglich:

800	Mrg.	×	0,7	=	560	Mrg. guter Boden.
600	—	×	1	=	600	— — —
200	—	×	1,2	=	240	— — —

Summa 1400 Morgen guter Boden, mit der Charakteristik 1.

Nun theile man die Fläche = 1400 idealischen Morgen mit der Anzahl Schläge, welche für den ganzen Wirthschaftstheil bestimmt sind = 32, dann giebt der Quotient = 43,75 idealische Morgen von der Charakteristik 1, für jeden Schlag. Soll nun wie im 4ten Capitel bestimmt ist, die Schlaglinie zwischen den Schlä-

gen Nr. 16 und 17. zuerst bestimmt werden, so multiplicire man die oben ausgemittelte Schlagfläche = 43,75 idealische Morgen mit 16; wobei sich die Fläche = 700 idealische Morgen von der Charakteristik 1 ergiebt, welche die fragliche Schlaglinie von dem ganzen Wirthschaftstheile abschneiden muß. Hierauf rechne man die schon ausgemittelte nutzbare Holzbodenfläche der Distrikte und Abtheilungen, welche wahrscheinlich in die 16 Schläge fallen, zusammen, bringe die Summe auf die Boden-Charakteristik 1 und setze den, an der bestimmten Summe von 700 idealischen Morgen von der Charakteristik 1 noch fehlenden Theil, so zu, wie im 3ten Capitel dieses Abschnitts gezeigt worden ist. Demnächst bestimme man auf ähnliche Weise die Schlaglinien zwischen Nr. 8 und 9; 24 und 25. u. s. w.

2) In der Vermessungs-Tabelle, muß der Geometer nicht allein die Größe des ganzen Schlags, sondern auch noch besonders die Größe einer jeden darin befindlichen Bodenabtheilung angeben, weil dieses zum Behufe der folgenden Taxation des nachhaltigen Ertrags, unumgänglich nöthig ist, indem hierbei jeder Schlag als eine ständige Abtheilung, die Abtheilungen der Bodengüte aber, als unständige Abtheilungen betrachtet werden.

Die Vermessungs-Tabelle ist demnach mit folgenden Rubriken aufzustellen:

1) Nummer der Charte,
2) Nummer des Wirthschaftstheils,
3) Nummer und Namen des Waldorts und Distrikts,
4) Nummer des Schlags,
5) Littera der Boden-Abtheilung oder unständigen Abtheilung,
6) Größe jeder unständigen Abtheilung nach der Bodengüte getrennt und
7) Größe des ganzen Schlags.

Sechstes Capitel.

Von dem völligen Auszeichnen der Special- und General-Forstrevier-Charten.

§. 131.

Nachdem der Forstgeometer die ihm im Laufe der Forstbetriebs-Einrichtungen besonders übertragenen Geschäfte vollzogen und alles genau auf die reine Special- und General-Charten übergetragen und die sämmtlichen Charten nebst den dazu gehörigen Vermessungs- und Classifications-Tabellen an seine vorgesetzten Behörden überliefert hat, wird von diesen die Ertragsberechnung bewirkt und erst nach Beendigung dieses Geschäfts, werden dem Geometer die Vorschriften zur definitiven Auszeichnung der Charten gegeben.

Diese beziehen sich hauptsächlich:

1) auf die Illumination der verschiedenen Flächen-Abtheilungen, rücksichtlich der dominirenden Holzarten;
2) auf die Bezeichnung der Hauptwirthschaftstheile, der Distrikte, der Bestandes-Abtheilungen und Bewirthschaftungsarten und
3) auf die Form der Uebersichts-Tabelle von der Waldbodenfläche.

Alle übrigen Gegenstände sind schon im Laufe der Vermessung und Taxation bemerkt und gezeichnet worden.

Wer sich eine kurze Uebersicht von den Geometer-Geschäften zum Behufe einer Forstbetriebs-Einrichtung verschaffen will, darf nur die in meiner Abhandlung der Forstbetriebs-Einrichtung, Marburg 1825, enthaltene Geschäfts-Instruktion für Geometer nachlesen. Ueberhaupt wird diese Schrift dem Forstgeometer nützlich seyn, weil er sich bemühen muß die Forstbetriebs-Regulirung durch vollkommen zweckmäßige geometrische Vorarbeit so viel wie möglich zu erleichtern und zu befördern.

Zweite Abtheilung.

Von dem Aufnehmen, Auftragen, Berechnen und Auszeichnen der Wald-Situations-Charte eines Forstreviers, zum Behufe einer generellen Betriebs-Einrichtung.

Erster Abschnitt.

Von dem Messen der Waldflächen zum Behufe der Wald-Situatons-Charte eines Forstreviers.

Erstes Capitel.

Von dem nöthigen Meßapparate und den Gehülfen.

§. 132.

Der Apparat, welcher zu den Waldgeschäften erforderlich ist, bestehet in folgenden Gegenständen:

1) In einer Meßschnur mit zwei Spannstäben (Kettenstäben).
2) Zehen kleinen Zählfähnchen, nebst zwei besonderen Köchern zu deren Transport.
3) In einem kleinen Winkelmesser mit einem Stockstativ und Orientir-Boussole.
4) Zwei Hackenbeilchen.

ad 1) Das Meßband und die Spannstäbe sind dieselben, welche man in §. 14 und 16. beschrieben findet.

ad 2) Die zehen kleine Zählfähnchen sind von Weisdornholz 2 Fuß lang und ½ Zoll dick, unten mit einem kegelförmigen eisernen Beschlag versehen, mit weißer Oelfarbe angestrichen und mit Fähnchen von weißem leinenen Tuche ¼ Quadrat-Fuß groß versehen. Diese Fahnen-Zählstäbchen sind aus der Ursache so hoch und ausgezeichnet, damit man sie beim Messen mit dem Bande, im hohen Grase, den Erdhölzern und dem Gebüsche leicht erkennt, und um sie bequem transportiren zu können, werden sie von den Meßgehülfen an einem Gehänge über der Schulter, gleich einem Hirschfänger, in einer Scheide oder einem Köcher getragen;

ad 3) Der kleine Winkelmesser ist derselbe, welcher im §. 20. beschrieben worden ist.

ad 4) Die Hackenbeilchen sind aus §. 7. bekannt und werden an demselben Gehänge, woran der Köcher befestiget ist, in einer besonderen Scheide transportirt.

§. 133.

Die Gehülfen bestehen aus zwei zum Ziehen des Meßbandes bestimmten jungen Männern, von der Eigenschaft, wie sie in §. 26. beschrieben sind, und außer diesen muß den Geometer ein genau lokalkundiger Forstofficiant begleiten.

Zweites Capitel.

Von dem Entwurfe der Haupt-Situations-Gegenstände und der Waldvermessungs-Zulage.

I. Die Haupt-Situations-Gegenstände betreffend.

§. 134.

Das erste Geschäft des Geometers bei einer generellen Forstvermessung und Chartirung, ist die topographische

Aufnahme der Ortschaften, Höfe und der ausgezeichneten Bergkuppen, Waldecken und der Punkte, wo Chausseen, Straßen, Dorfwege, Schneißen, Flüsse und Bäche in und aus dem Walde ziehen und deren Aufzeichnung nach dem General-Forstrevier-Charten-Maaßstabe.

Ist eine topographische Charte von der betreffenden Gegend vorhanden, die auf ein trigonometrisches Netz gegründet war, so kann sie der Geometer benutzen und auf den gegebenen Forstcharten-Maaßstab reduciren.

Im Kurfürstenthum Hessen hat die Grundcharte der topographischen Landesaufnahme denselben Maaßstab, wie die Situations- und General-Charten der Forstreviere, nämlich $\frac{1}{25000}$ der wirklichen Länge. Das Bureau der topographischen Aufnahme und das der Forstaufnahme können sich daher wechselsweise sehr zweckmäßig unterstützen, wodurch auf beiden Seiten die Arbeit erleichtert wird, indem der Forstgeometer die Haupt-Situations-Gegenstände von dem Topographen und dieser die Waldpartieen von dem Forstgeometer in einem und demselben Maaßstabe benutzen kann.

Finden sich nur unvollständige topographische Charten vor, so muß der Geometer die Aufnahme der Haupt-Situations-Gegenstände selbst vornehmen, welches sehr leicht mit der zum forstlichen Behufe erforderlichen Genauigkeit auf eine ähnliche Weise mit dem kleinen Winkelmesser geschehen kann, wie es in §. 119. mit dem Meßtische zu vollziehen, gelehrt wurde.

§. 135.

Ist das Forstrevier bergig, so sucht man zwei der höchsten Situations-Gegenstände aus, und betrachtet diese als Endpunkte der Grundlinie (Basis), taxirt die Länge dieser Linie nach dem Augenmaaße, richtet den kleinen Winkelmesser auf den Endpunkten der Grundlinie so auf, daß die Magnetnadel genau auf dem Mittelstriche stehet, visirt

hierauf bei unverrücktem Stande des Instruments, das Diopter-Lineälchen auf die Grundlinie ein und bemerkt die Grade des Declinations-Winkels zwischen der Grund- und Magnet-Linie.

Hierauf richtet man den Durchmesser des Gradbogens auf die Grundlinie ein und schneidet mit dem Diopter-Lineälchen bei unverrücktem Stande des Instruments, alle aufzunehmenden Situationspunkte, welche aus dem Standpunkte gesehen werden können, auf die bekannte Weise ein, indem man die Grade des Winkels, welchen der betreffende Situations-Gegenstand mit der Grundlinie macht, genau bemerkt. Ein gleiches Verfahren wendet man auf dem anderen Endpunkte der Grundlinie an, und bildet dadurch die Grund-Figur des Haupt-Netzes. Hat man aus der Grundlinie nicht alle Haupt-Situations-Gegenstände des Forstreviers einschneiden können, so nimmt man zwei andere schickliche schon eingeschnittene Situations-Gegenstände als zweite Standlinie an, und verfährt hier wie bei der Grundlinie gezeigt worden ist, u. s. w.

Bei dieser Operation führt der Geometer ein Winkel-Brouillon, worin er die Größe der gemessenen Winkel und die Namen der betreffenden Situationspunkte bemerkt.

Bei dem Winkelmessen sucht man sich zwei, nicht allzuweit von einander liegende Situations-Gegenstände, deren Entfernung sich gut messen läßt aus, und mißt diese mit dem Meßbande.

Ist die Aufnahme im Freien geschehen, so wird das Netz zu Hause auf dem Papier construirt. Das Auftragen des Hauptnetzes geschieht auf dem Reißbrette vermittelst des von dem kleinen Winkelmesser genommenen Transporteurs, auf folgende Weise:

Man ziehe zuerst auf dem Chartenblatt mit dessen Basis rechtwinklig eine Linie, diese durchschneide man mit einer Linie die nach der linken Hand hin ungefähr 18 bis 19 Grade von der senkrechten Richtung abweicht, und betrachte

und bezeichne sie als Magnetlinie, weil es im Laufe der Aufnahme der Zeichnung sehr vortheilhaft ist, Norden immer gerade vor sich zu haben. Wenn dem Geometer der Declinations-Winkel von der Mittagslinie schon bekannt ist, so richtet er hiernach die Magnetlinie genau ein, indem er die senkrechte Linie als die wahre Mittags-Linie betrachtet. An diese Magnet-Linie setze man den auf der Grundlinie gemessenen Declinations-Winkel vermittelst des Transporteurs, und bemerke die Richtung des Schenkels durch eine Linie, wodurch die Lage der Grundlinie gegeben ist. Nun verschiebe man diese Linie auf die bekannte Weise an einen Ort des Chartenblatts, wo die Grundlinie liegen muß, um das ganze Forstrevier auf das Chartenblatt zeichnen zu können, und trage auf diese Linie, die nach dem Augenmaaße approximativ taxirte Länge der Grundlinie nach dem verjüngten Maaßstabe. Hiernächst setze man den beiden Endpunkten der Grundlinie die gemessenen Winkel mit dem Transporteur an, und construire so das Haupt-Netz vom ganzen Forstrevier, wie es aus den Elementar-Auflösungen der praktischen Geometrie hinlänglich bekannt ist.

Da bei diesem Verfahren die Grundlinie nicht richtig gemessen, sondern nur nach dem Augenmaaße taxirt wurde; so muß dieses erste Netz erst nach §. 119. auf die richtige Größe gebracht werden, ehe es zum Einzeichnen der übrigen, im Laufe der Waldaufnahme vorkommenden Gegenstände, gebraucht werden kann.

§. 136.

Wenn ein Forstrevier eben liegt, aus mehreren isolirten Waldparcellen bestehet, darzwischen liegende Ortschaften ꝛc. hat und folglich keine hohe Punkte vorhanden sind, welche man als Endpunkte einer Grundlinie auf die oben beschriebene Weise benutzen kann, so wird es nöthig, ungefähr in der Mitte des Forstreviers die Kreuzscheibe aufzurichten, und die vier Schenkel der rechten Winkel bis an die

Umfangsgrenze abzustecken und mit dem Meßbande zu messen. Auf diesen Kreuzlinien werden alsdann die Situationspunkte auf die bekannte Weise eingeschnitten, und überdas wird auf einer der Kreuzlinien der Declinations-Winkel der Nordnadel mit dem kleinen Winkelmesser aufgenommen.

Das Auftragen der aufgenommenen Situations-Gegenstände geschiehet in diesem Falle auf folgende Weise:

Man zeichnet zuerst den Quadranten auf das Papier, trägt die Magnetlinie auf und setzt auf den vier Schenkeln, die Winkel wodurch die Situations-Punkte geschnitten worden sind, vermittelst des Transporteurs oder wenn es rechte Winkel sind, des Winkelhakens so an, wie sie das Winkel-Brouillon im Meßbuche angiebt u. s. w.

Reicht eine Kreuzlinie nicht hin, um die Situations-Gegenstände alle einschneiden zu können, so steckt man nach Bedürfniß noch mehrere mit der Kreuzscheibe parallel laufende Linien ab, und zerlegt dadurch das ganze Forstrevier in große rechtwinkelige Vierecke, aus deren Seitenlinien die Situationspunkte eingeschnitten werden, wie dieses jedem praktischen Geometer aus der Parallelmethode hinlänglich bekannt seyn wird.

§. 137.

Wenn das Forstrevier eben liegt, und eine zusammenhängende Waldfläche hat, um welche die Ortschaften ꝛc. liegen, so richte man die Kreuzscheibe, eben so wie im vorstehenden §. gezeigt worden ist, ungefähr in der Mitte der Waldfläche auf, stecke die acht Schenkel der Winkel von 45 Graden bis an die Umfangsgrenze der Waldfläche ab, und messe sie mit dem Meßbande. Da wo diese Linien aus dem Walde ziehen, wird man die außerhalb liegenden Situationspunkte mit dem kleinen Winkelmesser leicht einschneiden können. Daß der Declinations-Winkel auf einer der Sternlinien gemessen werden muß, bedarf kaum einer Er-

wähnung. Das Auftragen geschieht auf ähnliche Weise wie im vorstehenden §. gezeigt worden ist.

II. Die Waldvermessungs-Zulage betreffend.

§. 188.

Diese Zulage bestehet eben so wie bei der speciellen Waldvermessung in Vermessungs-Abschnitten und Abscissen-Figuren, nur mit dem Unterschiede, daß in gebirgigen Forsten bei Bestimmung der Abschnitts-Linien, Chausseen, Wegen, Schneißen und Wiesengründe gewählt werden, um das zeitraubende und kostspielige Aufhauen der Schalmschneißchen, zu vermeiden. Es folgt aber auch daraus, daß solche Abschnitts-Linien gewöhnlich mehr Winkel erhalten, als es bei einer speciellen geometrischen Waldvermessung zulässig ist.

Die Winkelpunkte auf den Abschnittslinien werden mit Pflöcken bezeichnet, die Linien aber blos durch Anplätten der benachbarten Bäume ꝛc. bemerklich gemacht.

Die Abscissen-Figuren schließen sich am vortheilhaftesten an die Abschnittslinien und müssen immer so gewählt werden, daß sie entweder Parallel-Trapeze oder Dreiecke bilden, weil die Flächenberechnung nach der Messung im Walde vollzogen wird, indem dieses nicht wie bei der speciellen geometrischen Waldvermessung auf dem Papier geschehen kann, da die Figuren großentheils nur nach dem Augenmaaße auf das Papier gezeichnet werden und der Charten-Maaßstab sehr klein ist. Die Bezeichnung der Abscissen-Figuren geschiehet eben so mit Pflöcken und durch Anplätten der Bäume, wie bei den Abschnittslinien angegeführt worden ist. An den Walddistrikten, Abtheilungen und Unterabtheilungen in den Abscissen-Figuren, werden die Winkelpunkte durch Anplätten der Bäume oder wo diese nicht in der Nähe vorhanden sind auch durch Pflöcke bezeichnet.

Die beste Jahreszeit zu einer generellen Forst-Vermessung ist diejenige, wo die Bäume entblättert, die Felder und Wiesen abgeerntet sind und der Boden nicht gefroren ist, denn der Geometer kann sich in der Regel bei diesem Geschäfte auf das genaue Aufputzen der Meßschluchten nicht einlassen, er durchsiehet die Holzbestände sehr leicht und wird bei dem Abstrecken oder Compensiren der Winkel und Linien am Umfange des Waldes, durch mit Getraide und Gras bestandene Felder und Wiesen nicht verhindert. Die Monate März und April sind daher im mittleren Deutschland für die Aufnahme der Laubholzforste die vorzüglichsten und auch die Winter-Monate können hierzu verwendet werden, wenn der Boden nicht gefroren ist. Außer obigen Jahreszeiten können für Nadelholzforste auch die Monate September und Oktober sehr zweckmäßig verwendet werden, weil hier die Rücksicht auf Entblätterung wegfällt und die Felder und Wiesen schon leer sind.

Wo diese Vorarbeiten zu weit ausgedehnten Forstbetriebs-Einrichtungen möglichst schleunig und zweckmäßig vollzogen werden sollen, widme man den Laubholz-Forsten die Winter- und Frühjahrs-Monate und den Nadelholz-Forsten die Herbst-Monate, denn die Erfahrung hat mich gelehrt, daß durch diese Vorsicht das Geschäft der generellen Forstvermessung sehr bedeutend erleichtert und beschleuniget werden kann.

Wenn in den Fällen, welche in §. 136 und 137. angeführt sind, Schalmschneißchen aufgehauen werden müssen; so ist es sehr zweckmäßig, solches den Winter über, unter der Leitung des betreffenden Forstoffizianten verrichten zu lassen. Es werden zu diesem Ende von dem Forstgeometer nur die Richtungen der aufzuhauenden Linien abgesteckt und das Verlängern dem betreffenden Revierförster überlassen, der solches im Laufe des Winters vollziehen und das dadurch erfolgte Holz, nach Vorschrift seiner Vorgesetzten alsbald verwenden kann.

Bei dem jetzigen Bildungsgrade der Revierförster und Oberförster werden diese größtentheils im Stande seyn, eine so leichte geometrische Operation, auch ohne Mitwirkung des Forstgeometers zu vollziehen und letzterer wird durch diese Vorarbeit in den Stand gesetzt die generelle Forstvermessung auf die leichteste Weise zu vollziehen.

Drittes Capitel.

Von dem Messen der Linien und Winkel im Walde.

§. 139.

Die Abschnitts- und Abscissen-Linien werden mit dem Meßbande gemessen; auf ebenem oder nicht sehr abhängigem Boden können die Abscissen-Linien da, wo die Bodenbedeckung dieses Messen erschwert, auch durch Schritte gemessen werden.

Ist das Terrain sehr abhängig oder steil, so muß die Messung überhaupt mit dem Meßbande geschehen, wobei die Bergwinkel mit dem kleinen Winkelmesser aufgenommen werden müssen, damit die inclinirten Linien vermittelst der Hülfstafel IX., auf den Horizont reducirt werden können.

Um dem angehenden Geometer den Gebrauch der trigonometrischen Hülfstafel IX. deutlich zu machen, wird folgendes Beispiel hinlänglich seyn.

Aufgabe.

Wenn der Bergwinkel 30 Grade enthält und die inclinirte Berglinie 100 Ruthen lang ist; wie lang wird alsdann die Horizontallinie seyn?

Auflösung.

Nach der Tafel IX. c. verhält sich bei einem Bergwinkel von 30 Graden die Secante zu dem Radius

$$= 1 : 0{,}8660.$$

Man schließe demnach:

$$1 : 0{,}8660 = 100' : x = 86{,}6$$

Länge der Horizontallinie.

Hieraus ist ersichtlich, daß man nur die Länge der gemessenen Berglinie mit der in der Tafel für den gemessenen Winkel bestimmten Secante zu multipliciren braucht, um die gesuchte Horizontallinie zu finden.

Die Distrikts- Abtheilungs- und Unterabtheilungs-Linien werden größtentheils mit Schritten gemessen, und bei nicht großen Böschungen die Bergwinkel nach dem Augenmaaße taxirt und hiernach die gemessenen inclinirten Linien auf den Horizont reducirt, wozu die folgende Hülfstafel gute Dienste leistet.

Tafel

zur Reduktion der mit Schritten gemessenen inclinirten Linien auf den Horizont, wenn man bei waagerecht liegendem Boden 5 Schritte auf die Cassseler Cataster- oder Normal-Ruthe annimmt.

Wenn der Bergwinkel enthält Grade	so ist der Multiplikator für die Reduktion auf den Horizont bei einer Messung:	
	Bergauf.	Bergab.
5	0,95	0,97
10	0,88	0,92
15	0,80	0,87
20	0,72	0,75

Aufgabe.

Wenn man bei **10** Grade Bergwinkel eine inclinirte Linie = **1000** Schritte bergauf gemessen hat; wie lang wird diese Linie seyn, wenn man sie auf den Horizont reducirt?

Auflösung.

Man multiplicire die **1000** Schritte mit der in der Ta-

fel für einen Winkel von 10 Grade bestimmten Reduktionszahl 0,88, dann ergiebt sich die correspondirende Horizontallinie = 880 Schritte.

Wegen der Anwendung einer Schrittmessung und der Aufstellung obiger Hülfstafel, finde ich nöthig, noch Folgendes anzuführen.

Nur auf ebenem Boden und einer Elevation unter 5 Grade, bei festem nicht schlüpfrigem und nicht steinigem Boden, kann eine Schrittmessung, ohne Bergwinkelmessung und Reduction auf den Horizont, dem Zwecke entsprechen. Bei Elevationen von 5 bis 20 Graden, ist sie schon schwierig und bei höheren Elevationen zu unzuverlässig, weil hier aus statischen Gründen die Schritte nicht so regelmäßig gemacht werden können, als auf ebenem oder sehr wenig inclinirtem Boden. Auch schon bei Bergwinkeln von 5 bis 20 Graden, muß jeder Geometer nach seinen individuellen körperlichen Verhältnissen, für seine Schrittmessungen die Proportion der Bergschritte zu den auf ebenem Boden gemachten Schritten ausmitteln und hiernach die nöthige Hülfstafel entwerfen, ehe er eine mit Schritten gemessene Berglinie, so schnell wie es der Zweck des Geschäfts erfordert, auf den Horizont reduciren kann.

Diese Hülfstafel läßt sich auf folgende Weise aufstellen:

Man übe sich zuerst in dem gleichförmigen Abschreiten einer auf ebenen Boden gelegten Meßruthe. Für die Casseler Ruthe sind 5 Schritte sehr zweckmäßig und die obige Hülfstafel gründet sich auf die Schrittzahl (Normal-Schritte) und meine körperlichen Verhältnisse, die rücksichtlich der Größe, für mittelmäßig angenommen werden können.

Hat man sich in dem Ebenmaaße der Schritte so befestiget, daß man mit 5 Schritten immer die richtige Ruthenlänge trifft und dadurch den Normal-Schritt genau bestimmt; so messe man auf einem nicht ganz gleichen aber doch waagerechten Boden, eine Entfernung von 20 Ruthen mit der Meßruthe ꝛc. ab, und übe sich auch hier im Abschreiten

so lange, bis man mit 100 Schritten diese Entfernung gerade trifft. Nun messe man auf einer um 5 Grade inclinirten Fläche, eine Linie von 20 Ruthen, mit der Meßruthe ꝛc. ab, schreite diese Linie mit derselben Spannung und Kraftanwendung, welche man den Normal-Schritten auf waagerecht liegendem Boden gegeben hat ab, und notire sich die Schritte, welche man für die 20 Ruthen sowohl bergauf wie bergab gebraucht hat. Dasselbe Verfahren wiederhole man bei 10; 15; 20 Grade Inclination, oder wenn es der Zweck erfordert, auch bei geringeren Abständen, und bringe die Resultate in eine Uebersicht nach folgenden Rubriken:

Berg-Winkel.	Auf der inclinirten Fläche gehen:				Diese Normal-Schritte auf der inclinirten Fläche machen nach Tab. IX. c. auf den Horizont reducirt für die Messungen	
	auf 20 Normal-Ruthen oder 100 Normal-Schritte		auf einen praktikablen Schritt gehen demnach:			
Grade.	bergauf praktikable Schritte	bergab praktikable Schritte	bergauf Normal-Schritte	bergab Normal-Schritte	bergauf Normal-Schritte	bergab Normal-Schritte
5	104	102	0,96	0,98	0,956	0,976
10	112	106	0,90	0,94	0,886	0,926
15	120	110	0,83	0,91	0,801	0,878
20	130	124	0,77	0,80	0,723	0,751

Aus dieser Uebersichts-Tabelle nehme man die erste und letzte Rubrik und formire daraus, zum praktischen Gebrauche, die weiter oben in diesem §. dargestellte Hülfs-Tafel.

Die Horizontal-Winkel in den Abschnitts-Linien, werden vermittelst des kleinen Winkelmessers mit der Orientir-Boussole versehen, aufgenommen und zwar so, daß die Magnet-Linie immer die Standlinie ist.

Auch die Richtung der Parallel-Linien für die Abscissen-Figuren, wird auf vorstehende Weise ausgemittelt. Die

wähnung. Das Auftragen geschieht auf ähnliche Weise wie im vorstehenden §. gezeigt worden ist.

II. Die Waldvermessungs-Zulage betreffend.

§. 188.

Diese Zulage bestehet eben so wie bei der speciellen Waldvermessung in Vermessungs-Abschnitten und Abscissen-Figuren, nur mit dem Unterschiede, daß in gebirgigen Forsten bei Bestimmung der Abschnitts-Linien, Chausseen, Wegen, Schneißen und Wiesengründe gewählt werden, um das zeitraubende und kostspielige Aufhauen der Schalmschneißchen, zu vermeiden. Es folgt aber auch daraus, daß solche Abschnitts-Linien gewöhnlich mehr Winkel erhalten, als es bei einer speciellen geometrischen Waldvermessung zulässig ist.

Die Winkelpunkte auf den Abschnittslinien werden mit Pflöcken bezeichnet, die Linien aber blos durch Anplätten der benachbarten Bäume ꝛc. bemerklich gemacht.

Die Abscissen-Figuren schließen sich am vortheilhaftesten an die Abschnittslinien und müssen immer so gewählt werden, daß sie entweder Parallel-Trapeze oder Dreiecke bilden, weil die Flächenberechnung nach der Messung im Walde vollzogen wird, indem dieses nicht wie bei der speciellen geometrischen Waldvermessung auf dem Papier geschehen kann, da die Figuren großentheils nur nach dem Augenmaaße auf das Papier gezeichnet werden und der Charten-Maaßstab sehr klein ist. Die Bezeichnung der Abscissen-Figuren geschiehet eben so mit Pflöcken und durch Anplätten der Bäume, wie bei den Abschnittslinien angeführt worden ist. An den Walddistrikten, Abtheilungen und Unterabtheilungen in den Abscissen-Figuren, werden die Winkelpunkte durch Anplätten der Bäume oder wo diese nicht in der Nähe vorhanden sind auch durch Pflöcke bezeichnet.

dar, und der Geometer wird wohl thun, ſolche auf einen beſonderen Papierſtreifen zu zeichnen, um ſie auf das Chartenblatt dichte an den Ort wo er eine Figur aufzeichnen will bequem anlegen zu können, wodurch die Vergleichung der Größen ſehr erleichtert wird.

Um eine ſolche Scale zu entwerfen, reducire man die gegebene Morgenzahl auf Quadrat-Ruthen und ziehe aus der Summe der Ruthen die Quadratwurzel, welche die Länge einer Seite des Quadrats angiebt. Dieſe Länge nehme man auf dem verjüngten Maaßſtabe ab und zeichne damit das geſuchte Quadrat.

Nachſtehende Hülfstafel wird dem Kurheſſiſchen Forſtgeometer das Geſchäft abkürzen.

Tafel

zur Anfertigung einer Flächen-Scale nach Caſſeler Maaß.

Den Fuß à 1263 Pariſer Scrupel, die Ruthe à 14 Fuße und den Morgen oder Acker à 150 Quadrat-Ruthen gerechnet.

Fläche.	Seite des Quadrats.	Fläche.	Seite des Quadrats.	Fläche.	Seite des Quadrats
Morgen.	Ruthen.	Morgen.	Ruthen.	Morgen.	Ruthen.
1	12,2	90	116	550	287
5	27,4	100	122	600	300
10	39	150	150	650	312
20	55	200	173	700	324
30	67	250	193	750	335
40	78	300	212	800	346
50	87	350	229	850	357
60	95	400	145	900	367
70	102	450	259	950	377
80	109	500	174	1000	387

Bei dem jetzigen Bildungsgrade der Revierförster und Oberförster werden diese größtentheils im Stande seyn, eine so leichte geometrische Operation, auch ohne Mitwirkung des Forstgeometers zu vollziehen und letzterer wird durch diese Vorarbeit in den Stand gesetzt die generelle Forstvermessung auf die leichteste Weise zu vollziehen.

Drittes Capitel.

Von dem Messen der Linien und Winkel im Walde.

§. 139.

Die Abschnitts- und Abscissen-Linien werden mit dem Meßbande gemessen; auf ebenem oder nicht sehr abhängigem Boden können die Abscissen-Linien da, wo die Bodenbedeckung dieses Messen erschwert, auch durch Schritte gemessen werden.

Ist das Terrain sehr abhängig oder steil, so muß die Messung überhaupt mit dem Meßbande geschehen, wobei die Bergwinkel mit dem kleinen Winkelmesser aufgenommen werden müssen, damit die inclinirten Linien vermittelst der Hülfstafel IX., auf den Horizont reducirt werden können.

Um dem angehenden Geometer den Gebrauch der trigonometrischen Hülfstafel IX. deutlich zu machen, wird folgendes Beispiel hinlänglich seyn.

Aufgabe.

Wenn der Bergwinkel 30 Grade enthält und die inclinirte Berglinie 100 Ruthen lang ist; wie lang wird alsdann die Horizontallinie seyn?

Auflösung.

Nach der Tafel IX. c. verhält sich bei einem Bergwinkel von 30 Graden die Secante zu dem Radius

$$= 1 : 0{,}8660.$$

Man schließe demnach:

$$1 : 0{,}8660 = 100' : x = 86{,}6$$

Länge der Horizontallinie.

Dritter Abschnitt.

Von der Berechnung der Waldfiguren und deren Boden und Holzbestands-Abtheilungen, zum Behufe der generellen Vermessungs- und Classifications-Tabellen eines Forstreviers.

Erstes Capitel.

Von der Einrichtung des Berechnungs-Manuals und der Berechnung der Waldfiguren und Abtheilungen.

§. 143.

Die Einrichtung des Manuals unterscheidet sich nicht von dem im §. 96. für die specielle Berechnung angeführten, obgleich die Columnen für die Bezeichnung der Grundlinien und Höhen der Dreiecke in vielen Fällen unnöthig sind, weil der Inhalt der Waldfiguren, welche mit Schritten und ohne Winkelmesser aufgenommen werden, nicht durch den verjüngten Maaßstab auf dem Papier, sondern durch die im Meßbuche angegebene Länge der Linien, berechnet wird. Indessen kommen doch auch oft Fälle vor, wo Waldfiguren mit dem Meßbande und dem kleinen Winkelmesser oder Quadranten aufgenommen und auf der Charte construirt und berechnet werden. Wenn die Figuren ohne sie auf das Papier zu zeichnen berechnet werden sollen, so ist bekanntlich bei den Parallel-Trapezen und rechtwinkeligen Triangeln die Flächenberechnung sehr einfach, bei nicht rechtwinkeligen ungleichseitigen Triangeln aber, kann sie auf verschiedene Weise vollzogen werden.

Die aus den Elementen der Geometrie allgemein bekannte Berechnung durch die Länge der drei Seiten, liefert das genaueste Resultat, indessen ist diese Berechnung etwas weitläuftig, und der Geometer wird da, wo er ohne einen Rechnungs-Controleur arbeitet, das Geschäft abkürzen, wenn er sich den betreffenden Triangel nach dem Special-Charten-Maaßstab auf einem besondern Blatte construirt, alsdann

fel für einen Winkel von 10 Grade bestimmten Reduktionszahl 0,88, dann ergiebt sich die correspondirende Horizontallinie = 880 Schritte.

Wegen der Anwendung einer Schrittmessung und der Aufstellung obiger Hülfstafel, finde ich nöthig, noch Folgendes anzuführen.

Nur auf ebenem Boden und einer Elevation unter 5 Grade, bei festem nicht schlüpfrigem und nicht steinigem Boden, kann eine Schrittmessung, ohne Bergwinkelmessung und Reduction auf den Horizont, dem Zwecke entsprechen. Bei Elevationen von 5 bis 20 Graden, ist sie schon schwierig und bei höheren Elevationen zu unzuverlässig, weil hier aus statischen Gründen die Schritte nicht so regelmäßig gemacht werden können, als auf ebenem oder sehr wenig inclinirtem Boden. Auch schon bei Bergwinkeln von 5 bis 20 Graden, muß jeder Geometer nach seinen individuellen körperlichen Verhältnissen, für seine Schrittmessungen die Proportion der Bergschritte zu den auf ebenem Boden gemachten Schritten ausmitteln und hiernach die nöthige Hülfstafel entwerfen, ehe er eine mit Schritten gemessene Berglinie, so schnell wie es der Zweck des Geschäfts erfordert, auf den Horizont reduciren kann.

Diese Hülfstafel läßt sich auf folgende Weise aufstellen:

Man übe sich zuerst in dem gleichförmigen Abschreiten einer auf ebenen Boden gelegten Meßruthe. Für die Casseler Ruthe sind 5 Schritte sehr zweckmäßig und die obige Hülfstafel gründet sich auf die Schrittzahl (Normal-Schritte) und meine körperlichen Verhältnisse, die rücksichtlich der Größe, für mittelmäßig angenommen werden können.

Hat man sich in dem Ebenmaaße der Schritte so befestiget, daß man mit 5 Schritten immer die richtige Ruthenlänge trifft und dadurch den Normal-Schritt genau bestimmt; so messe man auf einem nicht ganz gleichen aber doch waagerechten Boden, eine Entfernung von 20 Ruthen mit der Meßruthe ꝛc. ab, und übe sich auch hier im Abschreiten

Zweites Capitel.

Von dem Entwurfe und der Zeichnung einer General-Forst-Charte.

§. 152.

Diese Charte gründet sich auf eine gute geographische oder chorographische Charte von dem betreffenden Lande.

Da solche geographische Special-Charten in Deutschland nicht fehlen, so kann man leicht von dem betreffenden Lande eine zweckmäßige nicht illuminirte Charte finden, oder im Falle die nicht illuminirten Exemplaren schwierig zu bekommen seyn sollten, durch das Copiren einer illuminirten Charte den Zweck erreichen.

Ist diese Landcharte so groß, daß sie auf einem Blatte nicht bequem gebraucht oder übersehen werden kann, so muß sie nach den Provinzen in verschiedene Blätter getrennt werden, wobei zu bemerken ist, daß die einzelnen Blätter der geographischen Original-Charte gleich, graduirt werden müssen, damit man sie nöthigenfalls in der richtigen Lage aneinanderstoßen, und die geographische Breite und Länge eines jeden Orts, auf die bekannte Weise, durch kreuzweises Anlegen eines Lineals leicht finden kann.

§. 153.

Auf dieser Charte, giebt man den bei der Oberforst-Direktion und Verwaltung merkwürdigen Lokal-Abtheilungen, folgende Bezeichnungen:

1) Die Landesgrenze wird mit kurzen $^4/_{10}$ Linien starken und eine Linie langen schwarzen Strichen und dazwischen gesetzten Punkten bezeichnet und an den Stellen, wo die daran stoßenden fremden Landesgrenzen abwechseln, müssen die Scheidepunkte angemerkt und die Namen der fremden Länder eingeschrieben werden.

2) Die Provinzial-Grenzen werden durch eine Linie lange und $^2/_{10}$ Linie breite schwarze Striche bezeichnet.

3) Die Grenzen der Kreise sind durch eine halbe Linie

lange und 3/10 Linie starke zinnoberrothe Striche anzugeben.

4) Die Grenzen der Landgerichte oder Justizämter werden mit feinen zinnoberrothen Linien bezeichnet.

5) Die Grenzen der Rentämter werden durch eine feine gelbe Linie angezeigt.

6) Die Grenzen der Forstreviere, der Oberförstereien und Forstinspektionen, oder wie sonst nach der Landes-Organisation die Forstverwaltungs-Abtheilungen heißen, werden mit grünen Linien bezeichnet und durch verschiedene Stärke der Farbe und Breite der Linien so bemerklich gemacht, daß die Grenzen der Forstreviere 2/10, der Oberförstereien 4/10, und der Forstinspektionen 6/10 pariser Linien breit sind.

§. 154.

Bei der Abtheilung der Forstreviere auf der General-Charte beobachte man folgende Regeln:

1) daß alle Waldungen, welche durch einen besondern Verwalter oder Förster administrirt werden, ein besonderes Forstrevier bilden;

2) daß alle Städte, Dörfer nebst den dazu gehörigen Höfen, Mühlen ꝛc., welche innerhalb eines solchen Forstrevieres liegen, in die betreffende Forstrevier-Grenze eingeschlossen werden;

3) daß einzelne Privatwaldungen, Felder, Wiesen ꝛc., welche zwischen den Waldungen und Ortschaften liegen, in die Grenze desjenigen Forstreviers eingeschlossen werden, wozu sie sich nach ihrer Lage am besten schicken, vorzugsweise aber denjenigen angrenzenden Forsten zuzutheilen sind, welche unter der Administration der Staats-Forstbehörde stehen. Ist auf diese Weise die Abtheilung geschehen, so darf sich keine Stadt, kein Dorf ꝛc. auf der Charte befinden, ohne in eine gewisse Forstrevier-Grenze eingeschlossen zu seyn.

§. 155.

Damit die General-Forst-Charte durch die Namens-Inschrift der verschiedenen Verwaltungs-Abtheilungen nicht unnöthig verdunkelt werde, sind nur diejenigen Ortschaften ꝛc. wovon sie den Namen haben, mit Strichen oder Punkten von derselben Breite und Farbe, wie die Grenzlinie der betreffenden Verwaltungs-Abtheilung ist, zu bezeichnen.

Um diese Local-Abtheilungen zu machen, braucht der Geometer sich nicht auf Ort und Stelle zu begeben, indem man nur die Angabe von den Lokal-Forstbehörden bedarf, welche Städte, Dörfer ꝛc. von jedem Forstrevier eingeschlossen werden, weil die übrigen Erfordernisse aus dem betreffenden Staats-Handbuche ersehen werden können.

Hierauf gebe man jedem Forstrevier eine Nummer und bemerke am Rande der Charte, auf einer passenden leeren Stelle, mit Bezug auf die correspondirenden Nummern, welches landesherrliche oder Privat-Forstreviere sind.

Zuletzt bezeichne man die Ausdehnung der Haupt-Waldmassen, nach den Ortschaften ꝛc. welche sie einschließen, durch eine hellgrüne Lokal-Farbe so, daß dadurch die übrigen Bezeichnungen noch genau hervor scheinen.

Eine auf diese Weise bezeichnete General-Forst-Charte wird nicht durch unnöthige Gegenstände verdunkelt und es können die in der Folge allenfalls entdeckten nicht ganz richtigen Lagen der Ortschaften ꝛc. leicht berichtigt oder die nöthigen Zusätze gemacht werden.

Zweiter Abschnitt.

Von dem Zwecke, dem Entwurfe und der Zeichnung einer General-Wald-Situations-Charte des Landes.

Erstes Capitel.

Von dem Zwecke der General-Wald-Situatios-Charte.

§. 156.

Der Oberforst-Direction und den oberen Forstadmini-

stations-Behörden ist es nöthig, auch von den topographischen Verhältnissen der Waldfläche des Landes eine Uebersicht zu haben, welche durch die General-Wald-Situations-Charte bezweckt wird, woraus nicht allein die im ersten Abschnitt angeführten Gegenstände ersichtlich sind, sondern auch die Lage der Waldungen zwischen den Ortschaften, nebst den verschiedenen Waldeigenthums-Verhältnissen und der ungefähren Größe der Waldflächen, topographisch betrachtet, sich übersichtlich darstellen.

Zweites Capitel.

Von dem Entwurfe und der Zeichnung einer General-Wald-Situations-Charte.

§. 157.

Diese Charte gründet sich auf die im ersten Abschnitt angeführte General-Forst-Charte, ihre Grundzeichnung ist daher geographisch und wird durch die Vergrößerung der General-Forst-Charten-Zeichnung gebildet. Um die Wald- und Forst-Situations-Gegenstände zweckmäßig bemerklich machen zu können, muß die Vergrößerung der General-Forst-Charte so seyn, daß der verjüngte Maasstab $1/40000$ der wirklichen Länge ausmacht, folglich auf einen Cassseler Cataster- oder Decimalzoll 400 Cassseler Ruthen kommen und eine geographische Meile à 1859 Cassseler Ruthen, in dem verjüngten Maasstabe aufgezeichnet, 4,647 Cassseler Cataster- oder Decimalzolle lang ist.

Daß bei dieser bedeutenden Größe die General-Wald-Situations-Charte eines Landes auf mehreren Blättern getrennt dargestellt werden muß, verstehet sich wohl von selbst und es wird den Ueberblick der obern Forstbehörden sehr erleichtern und dem administrativen Zwecke am besten entsprechen, wenn die Trennung nach Oberförstereien, Forstinspektionen, Forstämter, oder wie man sonst nach der Landes-Forstorganisation die zweite Instanz der Forstverwaltung benennt, geschieht.

§. 158.

Soll nun die General-Forst-Situations-Charte eines Landes oder einer Provinz, nach Oberförstereien, die gewöhnlich aus 5 bis 6 Forstrevieren bestehen, getrennt werden, so gehe man bei der Anfertigung dieser Oberförsterei-Wald-Situations-Charten auf folgende Weise zu Werke.

1) Man ziehe aus den kleinsten Gradabtheilungen der General-Forst-Charte mit feinen Bleistiftlinien ein Netz über die ganze Charte, und nummerire die dadurch entstehenden Vierecke.

2) Hierauf verfertige man auf die gewöhnliche Weise einen verjüngten Maasstab für die General-Wald-Situations-Charte nach $\frac{1}{16}$; $\frac{2}{16}$; $\frac{3}{16}$; $\frac{4}{16}$; $\frac{5}{16}$; $\frac{6}{16}$; $\frac{7}{16}$; $\frac{8}{16}$; $\frac{9}{16}$; $\frac{10}{16}$; $\frac{11}{16}$; $\frac{12}{16}$; $\frac{13}{16}$; $\frac{14}{16}$; $\frac{15}{16}$ und ganzen Meilen abgetheilt, wie es gewöhnlich auf den geographischen Special-Charten geschieht.

3) Nun zeichne man auf ein Papierblatt, welches so groß ist, daß es nach diesem Maasstabe den ganzen Oberförsterei-Bezirk aufnehmen kann, am Umfange ein rechtwinkeliges Viereck und trage auf diese Umfangslinien die correspondirende Graduirung von der General-Forst-Charte, indem man die Vergrößerung nach diesem und dem General-Charten-Maasstab auf die sehr bekannte Weise vollzieht, worauf die Netzlinien eben so ausgezogen und die Vierecke mit Nummern bezeichnet werden, wie es auf der General-Forst-Charte in den correspondirenden Vierecken geschehen ist, nur mit dem Unterschiede, daß hier die Linien welche die geographische Länge und Breite bezeichnen, mit rother Tinte scharf ausgezogen werden, weil sie bey den folgenden mannigfaltigen Operationen auf diesen Charten zum Anhalte dienen müssen.

4) Sodann trage man aus der General-Forst-Charte die Ortschaften, Höfe, Mühlen, Flüsse, Bäche, Forstrevier- ꝛc. Grenzen in die correspondirenden Vierecke der Wald-Situations-Charte über, zeichne aber alle diese Gegen-

stände vorerst nur mit Bleistift, weil in der Folge bei den genaueren topographischen Betrachtungen auf Ort und Stelle, manche Berichtigungen Statt haben können, wodurch verunreinigende Rasuren entstehen, wenn der erste Entwurf schon mit schwarzer Tusche geschieht.

5) Ist das Chartenblatt auf diese Weise bearbeitet, so nehme man sich von jedem einzelnen Forstrevier ein Coupon, begebe sich damit in das betreffende Forstrevier und berichtige so viel als es nach dem Augenmaaße oder den Entfernungs-Angaben der lokalkundigen Forstoffizianten und dem verjüngten Maasstabe möglich ist, die Lage der von der General-Forst-Charte entnommenen Haupt-Situations-Gegenstände, füge die Gebirgs-Zeichnung hinzu, und erst wenn dieses geschehen ist, schreite man zu dem Einzeichnen der übrigen für die Forst-Direktion und Administration vorzüglich interessanten Gegenstände.

Das Geschäft wird sehr erleichtert, wenn der betreffende Revierförster mit Hülfe des beschützenden Forstpersonals, vor der Ankunft des Forstgeometers, die Entfernungen der Ortschaften unter sich, und der dazwischen liegenden Waldmassen von den Ortschaften, so wie die Länge und Breite der Haupt-Wald-Massen mit Schritten messen läßt, und die Resultate dem Geometer bei seinen topographischen Betrachtungen bekannt macht.

Wo Chaussern durch das Forstrevier ziehen, benutzt der Revierförster zu diesen Angaben sehr zweckmäßig die gewöhnlich durch nummerirte Steine bezeichneten sogenannten Chaussee-Strecken, deren Längen nach Ruthen ihm von den betreffenden Chaussee-Offizianten ohne weitere Messung angegeben werden können. *) Indessen

*) Nach einer Verordnung vom 2ten März 1819 ist im Kurfürstenthum Hessen für den Wegebau die Meile zu 26000 Casseler Fuße à 1263 Pariser Scrupel bestimmt, wobei die Ruthe zu 16 Fuße, unter dem Namen Bauruthe, angenommen wird.

muß der Geometer bei solchen Längen-Angaben darauf Rücksicht nehmen, daß sie die praktikable und nicht die horizontale Entfernungen angeben, folglich wenigstens eine approximative Reduktion auf die wahre Entfernung und von dieser auf den Horizont erforderlich ist, ehe sie auf der Situations-Charte benutzt werden können, weil dieser gleich allen übrigen Forst-Charten die Horizontal-Projektion zum Grunde liegt.

Auch bedarf es kaum erwähnt zu werden, daß wenn von der betreffenden Gegend richtige topographische Charten vorhanden sind, solche zum Regukiren der Haupt-Situations-Gegenstände benutzt werden können.

6) Die Objekte, welche nun noch topographisch betrachtet und zwischen die schon bestimmten Situationspunkte gezeichnet werden müssen, sind folgende:

A) Die Lage, ungefähre Größe und Figur der Haupt-Waldmasse und der isolirten Waldparcellen; hierbei nimmt der Geometer nach Verhältniß der Umstände entweder die Länge und Breite oder die bekannten oder nach dem Augenmaaße überschlagenen Flächen-Größen der Waldfiguren zum Anhalte, und zeichnet alles dieses nach seinem Augenmaaße in dem verjüngten Maasstabe auf den Charten-Coupon. Da solche Längen nach Schritten überschlagen oder gemessen werden, so ist es zur Erleichterung der Flächen-Ueberschläge und Berechnungen sehr vortheilhaft, die Schritte so lang zu nehmen oder machen zu lassen, daß 5 auf eine Ruthe gehen, welches wenigstens bei dem Casseler Ruthenmaas sehr wohl geschehen kann.

Ueberdas ist bei dem Einzeichnen der Wald-Figuren nöthig, eine Flächen-Scale nach dem verjüngten Maasstabe bei der Hand zu haben und solche als Anhalt für das Augenmaas zu benutzen. Die Figur 29. Tab. II. stellt eine solche Scale in einer Verkleinerung von $1/40000$ der wirklichen Länge nach dem Cassseler Flächenmaaße dar.

Daß bei dem Aufzeichnen einer Waldfigur nach bekannten Längen-Dimensionen ein verjüngter Schritt-Maasstab von 100 zu 100 Schritte abgetheilt zur Hand seyn muß, versteht sich wohl von selbst.

Bey dem Ueberschlage einer bedeutenden Waldfläche in der Natur, vermeide man die Flächengröße nach dem Ueberblick der ganzen Fläche sogleich in Morgen anzugeben, weil leicht ein bedeutender optischer Betrug Statt haben kann. Es ist daher weit sicherer die Waldfläche mit Schritten durchkreuzen zu lassen, daraus den Flächeninhalt zu berechnen und alsdann die aus- und einspringenden Waldecken nach dem Augenmaaße zuzusetzen oder abzuziehen. Indessen ist es zum Behufe des Entwurfs einer General-Wald-Situations-Charte immer nöthig, daß sich der Geometer eine Fertigkeit, kleine Waldflächen nach dem Augenmaaße zu taxiren eigen macht und er wird sich am besten darin üben können, wenn er die Größe einer quadratförmigen Fläche von 1 und von 10 Morgen seinem Auge genau einprägt und bei kleinen Flächen die erstere Größe, bei größeren Flächen aber die letztere Größe als Einheit annimmt. In Lagen, wo die ganze Fläche nicht übersehen werden kann, muß auch bei kleinen Waldflächen das Durchkreuzen mit Schritten angewendet werden.

B) Sind die Haupt-Waldmassen und die isolirten Waldparcellen mit Bleistift auf den Charten-Coupon gezeichnet, so betrachtet man in denselben die verschiedenen Eigenthums-Verhältnisse und macht danach die nöthigen Abtheilungen, welche in Bezug auf das Kurfürstenthum Hessen aus §. 96. bekannt sind, durch Bleistift-Linien.

Hierauf betrachtet man jede Eigenthums-Abtheilung hinsichtlich der darin befindlichen Waldorte oder Distrikte, theilt sie hiernach durch punktirte Bleistift-Linien ab, giebt jedem Waldorte eine deutsche Nummer und stellt zugleich die nachstehende Tabelle auf:

Zur General-Situations-Charte Nr. I.

Verzeichniß

der Waldungen im Forstrevier N. N.

I. Landesherrliche Waldungen.

Waldort		Flächen-Größe	Dominirende			Bemerkungen.
Nr.	Namen	Morgen	Holzart	Betriebsart	Bodengüte	

Dieses Verzeichniß wird nach den Wald-Eigenthums-Classen abgetheilt und in den Anmerkungen werden die Namen der Waldeigenthümer angeführt; indessen geschieht dieses bei den Gesellschafts- und Privat-Waldungen nicht durch die Namen der einzelnen Theilhaber oder Besitzer, sondern nur durch die Benennung der Ortsgemarkung, worin die Waldungen liegen.

C) Das im Walde mit Bleistift gezeichnete Charten-Coupon wird nun auf die Concept-Wald-Situations-Charte nach der bekannten Weise übergetragen, und die ganze Situation mit Tuschfarben gezeichnet.

D) Die Auszeichnung der General-Wald-Situations-Charte geschieht auf ähnliche Weise, wie bei der Special-Wald-Situations-Charte in der 2ten Abtheilung dieser Abhandlung §. 146. gelehrt worden ist; nur werden hier die Waldeigenthums-Classen durch verschiedene Lokal-Farben bemerklich gemacht und die Verschiedenheit der Holzarten in der Chartenzeichnung gar nicht berücksichtiget, indem solche aus dem zur Charte gehörigen Waldverzeichnisse entnommen werden muß.

Für die Forstverhältnisse im Kurfürstenthum Hessen wird folgende Illumination zweckmäßig seyn.

Waldungen, welche der Landesherrschaft allein gehören, oder wobei dieselbe betheiligt ist, erhalten eine hellgrüne Lokalfarbe. Hierzu gehören Waldungen, welche im §. 96. mit Nr. 1 bis 5 bezeichnet sind und um diejenige Waldungen, bei welchen die Landesherrschaft nur betheiligt ist, wie bei Nr. 4 und 5, besonders bemerklich zu machen, werden auf dem hellgrünen Grunde kurze horizontale dunkelgrüne Striche einzeln gezeichnet.

Die Waldungen, welche unter Nr. 6 bis 8 angeführt sind, erhalten eine hellgelbe Lokal-Farbe und um die unter Nr. 6 und 7 angeführten besonders zu bezeichnen, bekommen sie hochgelbe horizontale Striche auf dem hellgelben Grunde.

Die Waldungen unter Nr. 9 bis 11 erhalten eine hellbraune Lokal-Farbe, und die unter Nr. 9 angeführten werden noch besonders mit dunkelbraunen horizontalen Strichen auf dem hellbraunen Grunde bezeichnet.

Die Waldungen unter Nr. 12 bis 16 werden mit einer hellrothen Lokal-Farbe angelegt und um die unter Nr. 15 angeführten besonders zu bemerken, erhalten sie hochrothe horizontale Striche auf dem hellrothen Grunde.

Ist diese Illumination geschehen, so werden die Waldorte oder Distrikte in jedem Forstrevier nach einer zum bequemen Aufsuchen dem Auge gefälligen Richtung so nummerirt, wie es in der 1ten Abtheilung für die General-Forstrevier-Charte vorgeschrieben worden ist und da wo es der Raum erlaubt, wird auch der Name des Waldorts mit kleiner lateinischer Schrift eingeschrieben. Die Hauptstraßen und Dorfwege werden mit rothbrauner und die Flüsse, Bäche, Teiche ꝛc. mit blauer Tusche eingezeichnet und die Floßplätze ꝛc. bemerklich gemacht.

Städte und andere Ortschaften, Höfe ꝛc. können auf folgende Weise gezeichnet werden.

a) Hauptstädte durch doppelte schwarze Striche in einem rechtwinkligen gleichseitigen Viereck zusammengesetzt,

§. 155.

Damit die General-Forst-Charte durch die Namens-Inschrift der verschiedenen Verwaltungs-Abtheilungen nicht unnöthig verdunkelt werde, sind nur diejenigen Ortschaften ꝛc. wovon sie den Namen haben, mit Strichen oder Punkten von derselben Breite und Farbe, wie die Grenzlinie der betreffenden Verwaltungs-Abtheilung ist, zu bezeichnen.

Um diese Local-Abtheilungen zu machen, braucht der Geometer sich nicht auf Ort und Stelle zu begeben, indem man nur die Angabe von den Lokal-Forstbehörden bedarf, welche Städte, Dörfer ꝛc. von jedem Forstrevier eingeschlossen werden, weil die übrigen Erfordernisse aus dem betreffenden Staats-Handbuche ersehen werden können.

Hierauf gebe man jedem Forstrevier eine Nummer und bemerke am Rande der Charte, auf einer passenden leeren Stelle, mit Bezug auf die correspondirenden Nummern, welches landesherrliche oder Privat-Forstreviere sind.

Zuletzt bezeichne man die Ausdehnung der Haupt-Waldmassen, nach den Ortschaften ꝛc. welche sie einschließen, durch eine hellgrüne Lokal-Farbe so, daß dadurch die übrigen Bezeichnungen noch genau hervor scheinen.

Eine auf diese Weise bezeichnete General-Forst-Charte wird nicht durch unnöthige Gegenstände verdunkelt und es können die in der Folge allenfalls entdeckten nicht ganz richtigen Lagen der Ortschaften ꝛc. leicht berichtigt oder die nöthigen Zusätze gemacht werden.

Zweiter Abschnitt.

Von dem Zwecke, dem Entwurfe und der Zeichnung einer General-Wald-Situations-Charte des Landes.

Erstes Capitel.

Von dem Zwecke der General-Wald-Situatios-Charte.

§. 156.

Der Oberforst-Direction und den oberen Forstadmini-

strations-Behörden ist es nöthig, auch von den topographischen Verhältnissen der Waldfläche des Landes eine Uebersicht zu haben, welche durch die General-Wald-Situations-Charte bezweckt wird, worauf nicht allein die im ersten Abschnitt angeführten Gegenstände ersichtlich sind, sondern auch die Lage der Waldungen zwischen den Ortschaften, nebst den verschiedenen Waldeigenthums-Verhältnissen und der ungefähren Größe der Waldflächen, topographisch betrachtet, sich übersichtlich darstellen.

Zweites Capitel.

Von dem Entwurfe und der Zeichnung einer General-Wald-Situations-Charte.

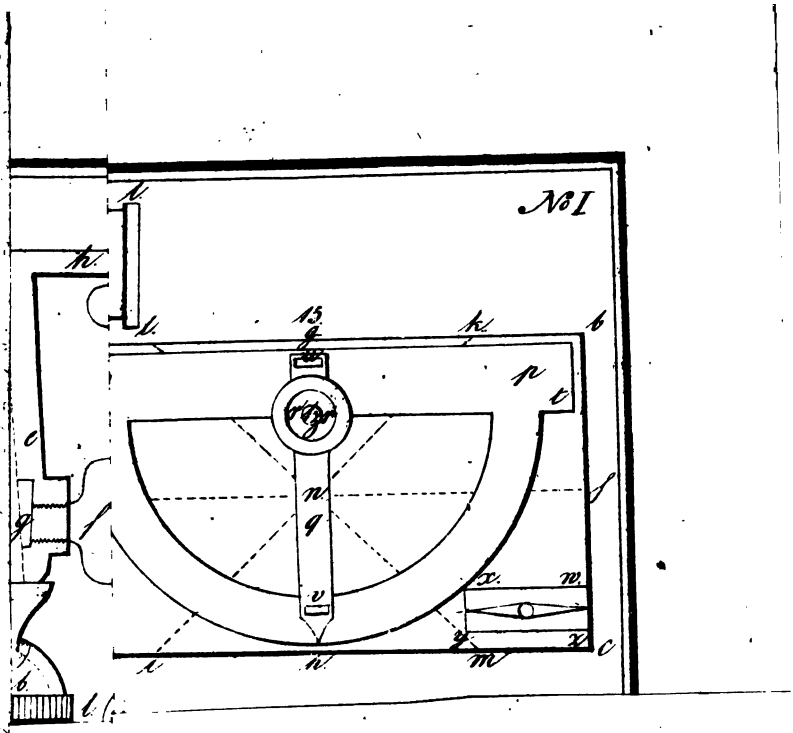
§. 157.

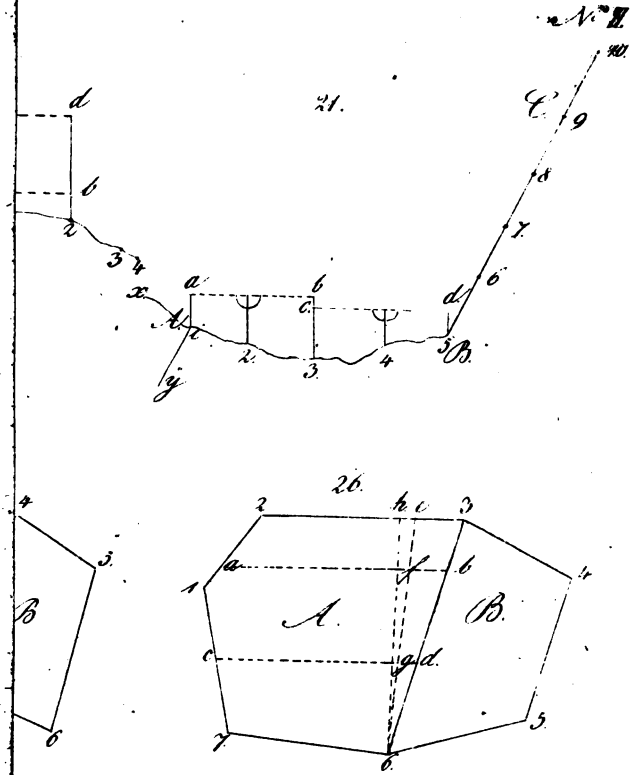
Diese Charte gründet sich auf die im ersten Abschnitt angeführte General-Forst-Charte, ihre Grundzeichnung ist daher geographisch und wird durch die Vergrößerung der General-Forst-Charten-Zeichnung gebildet. Um die Wald- und Forst-Situations-Gegenstände zweckmäßig bemerklich machen zu können, muß die Vergrößerung der General-Forst-Charte so seyn, daß der verjüngte Maasstab $^1/_{40000}$ der wirklichen Länge ausmacht, folglich auf einen Casseler Cataster- oder Decimalzoll 400 Casseler Ruthen kommen und eine geographische Meile à 1859 Casseler Ruthen, in dem verjüngten Maasstabe aufgezeichnet, 4,647 Casseler Cataster- oder Decimalzolle lang ist.

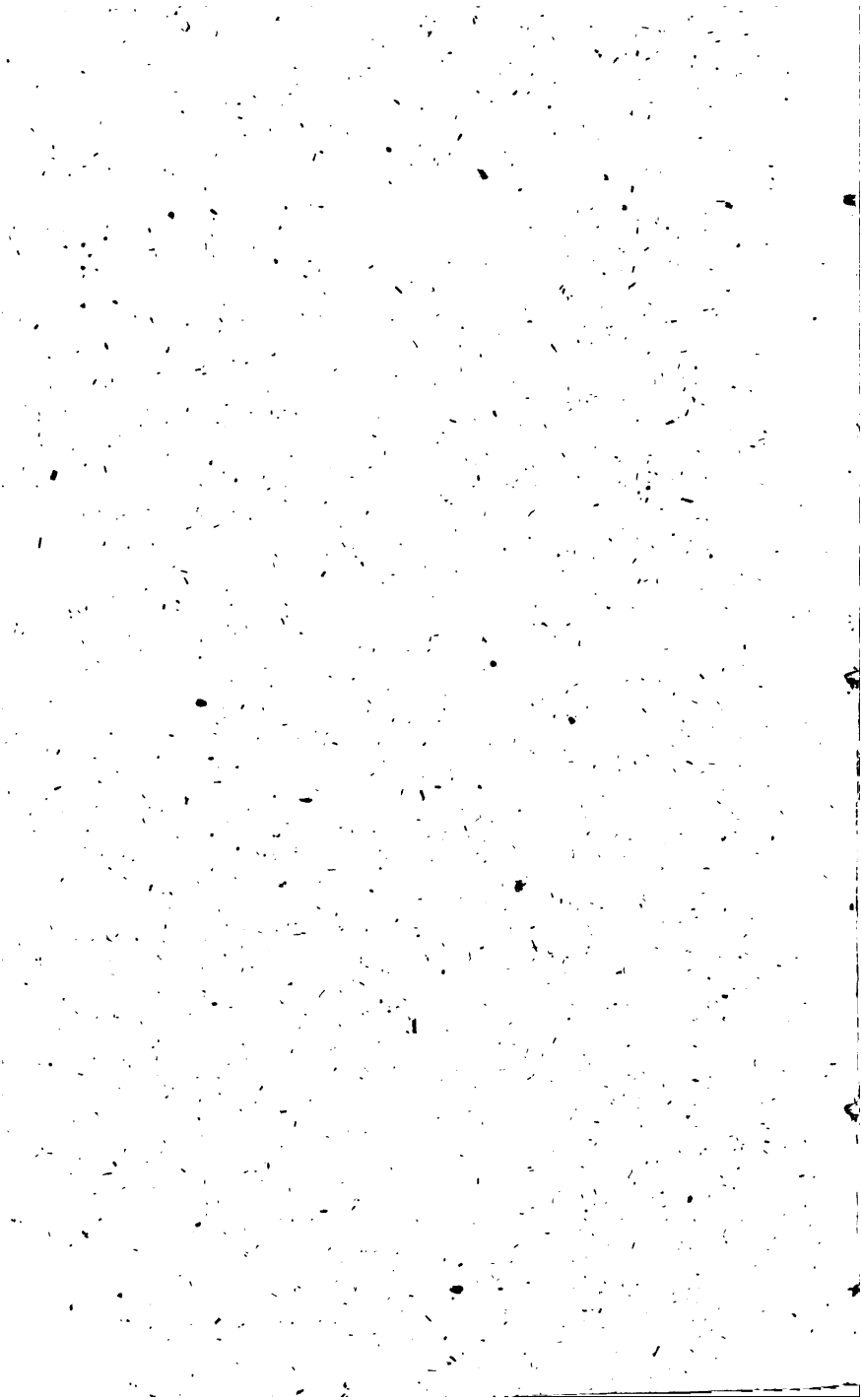
Daß bei dieser bedeutenden Größe die General-Wald-Situations-Charte eines Landes auf mehreren Blättern getrennt dargestellt werden muß, verstehet sich wohl von selbst und es wird den Ueberblick der obern Forstbehörden sehr erleichtern und dem administrativen Zwecke am besten entsprechen, wenn die Trennung nach Oberförstereien, Forstinspektionen, Forstämter, oder wie man sonst nach der Landes-Forstorganisation die zweite Instanz der Forstverwaltung benennt, geschieht.

Druckfehler und Zusätze

Seite V. in dem Vorwort Zeile 14 v. u. st. ist l. sind. S. 1. Z. 8. v. o. st. Zeichnen l. Zeichen. S. 8. Z. 15. v. o. st. Verrichtung l. Vorrichtung. S. 18. Z. 13. v. o. st. eingeschraubtes l. angeschraubtes. S. 22. Z. 14. v. o. st. Holzschraube l. Bolzenschraube. S. 26. Z. 15. v. o. muß nach dem Wort: Zeichnung, eingerückt werden: der General-Forstrevier-Charte. S. 26. Z. 11. v. u. st. 4. l. 3. S. 27. setze man zu: im Falle die Magnetnadel nicht dabei gebraucht wird. S. 28. Z. 13. v. u. st. 8 Linien hoch l. 8 Linien dick und 6 Linien hoch. S. 30. Z. 13. v. o. st. t z l. tz. S. 30. Z. 12. v. u. st. t z l. tz. S. 33. Z. 2. v. o. nach 1″ wird eingerückt: Zoll. S. 46 Z. 9. st. Winkel l. Winke. S. 53 Z. 11. v. o. st. bezeichnet l. gezeichnet. S. 64. Z. 10. v. u. st. vorrückt l. verrückt. S. 64. Z. 2. v. u. st. Meßruthe l. Meßstange. S. 69. Z. 6. v. u. st. dem Zielpunkte l. den Zielpunkten. S. 79. Z. 9. v. o. wird nach dem Wort: Messung, eingerückt: einer großen zusammenhängenden Waldfläche. S. 80. Z. 6. v. u. nach dem Wort: halben, rücke man ein: bis einen ganzen. S. 81. Z. 1. v. u. st. Schalenschneißchen l. Schalmschneißchen. S. 85. Z. 15. v. u. nach dem Wort: Lokal-Abtheilungen, rücke man ein: gebracht. S. 86. Z. 7. v. o. nach dem Wort: angeführt, setze man zu: wobei die eingesprengte Holzarten nur generell angemerkt werden. S. 96. Z. 9. v. o. wird zugesetzt: Auch findet man eine vorzüglich deutliche und leicht faßliche Anleitung zu solchen Messungen, in Winckler's praktischer Anleitung zum graphischen und geometrischen Trianguliren mit dem Meßtische ꝛc. Wien 1825. S. 104. Z. 4. v. o. st. beobachtet l. beachtet. S. 107. Z. 11. v. u. st. 80 l. 20. S. 121. Z. 12. v. o. st. a l. b und st. vorwärts l. einwärts. S. 121. Z. 15. v. o. setze man zu: so giebt diese die innerhalb der Figur am Perimeter liegenden Winkelgrade an. S. 121. Z. 16. 17. 18. fällt der ganze Satz c weg. S. 121. Z. 19. v. o. st. d setze: c und nach dem Wort: Seiten, rücke man ein: oder der Winkel. S. 121. Z. 23. v. o. st. e setze d. S. 121. Z. 25. v. o. st. pos. d, setze: pos. b. S. 122. Z. 7. v. u. st. Randlinie l. Standlinie. S. 132. Z. 8. v. u. nach dem Wort: Figur, rücke man ein: nach dem Augenmaaße. S. 144. Z. 7. v. u. st. Steingewölbe l. Steingerölle. S. 156. Z. 7. v. o. st. $^4/_{10}$ l. $^3/_{10}$. S. 158. Z. 14. v. u. st. an l. nach. S. 163. Z. 5. v. o. nach dem Wort: Holzarten, setze zu: nebst dem Alter der dominirenden Holzart. S. 167. Z. 14. v. u. st. Zeichnungs- l. Zeichnung. S. 175. Z. 13. v. u. st. Grenzpunkt, l. Kreuzpunkt. S. 175. Z. 4. v. u. das Wort: dominirenden, fällt weg. S. 189. Z. 5. v. o. st. nutzleere l. nutzbare. S. 194. Z. 17. v. u. setze man zu: und die Bezeichnung der untergemengten oder eingesprengten Holzarten; S. 202. Z. 14. v. u. nach dem Worte: Herbst-Monate, rücke man ein: auch da wo keine Felder zu beachten sind, die Sommer-Monate. S. 205. Z. 9. v. u. st. die l. diese.


№ I
15.
g
k
b
p
t
f
n
q
v
x
w
y
x
c
m
n
i
h
l
e
g
f
b
l


N° II.
21.
26.
A.
B.
C.

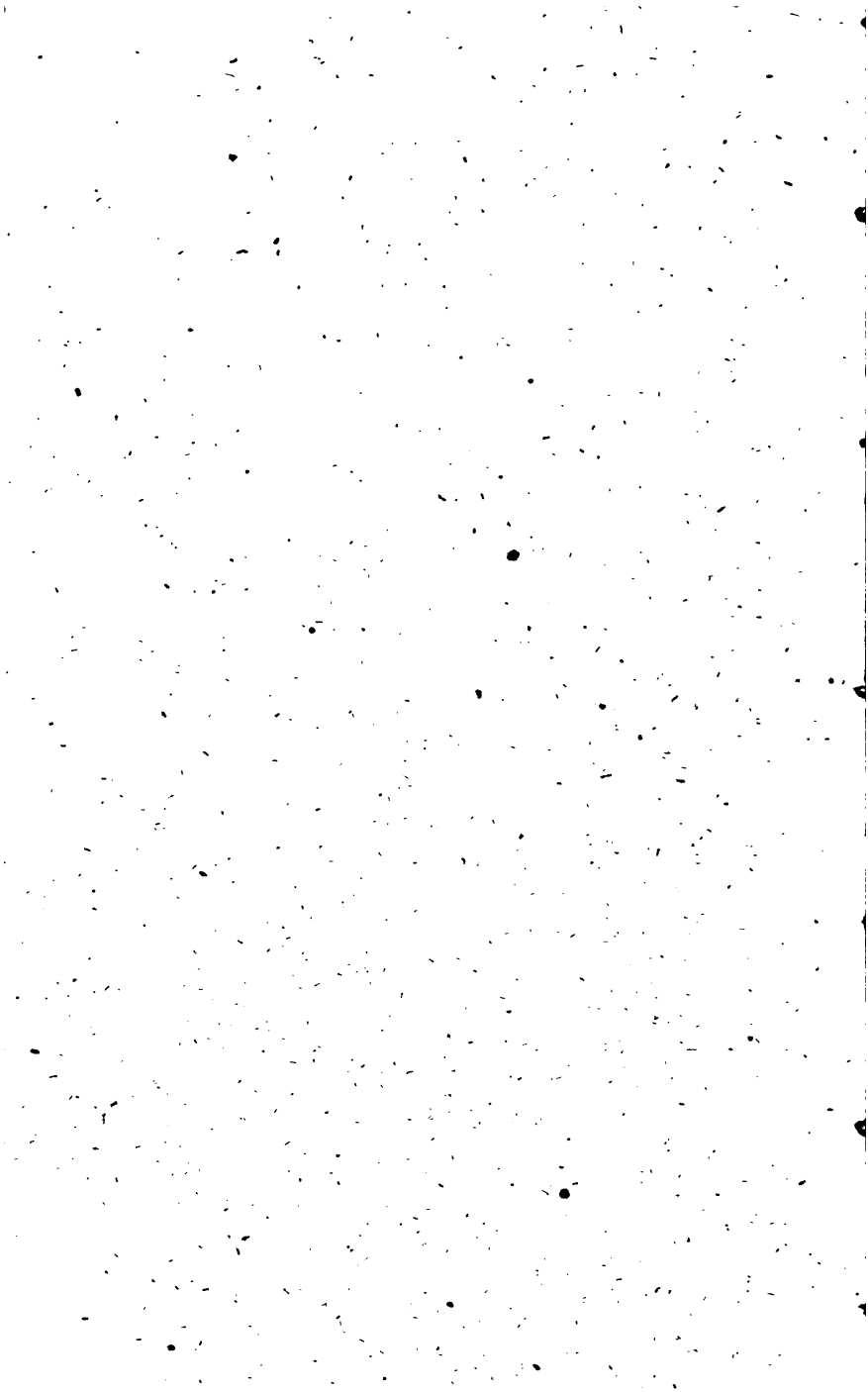


ſungs-Tabelle vom Forſtrevier N. N.

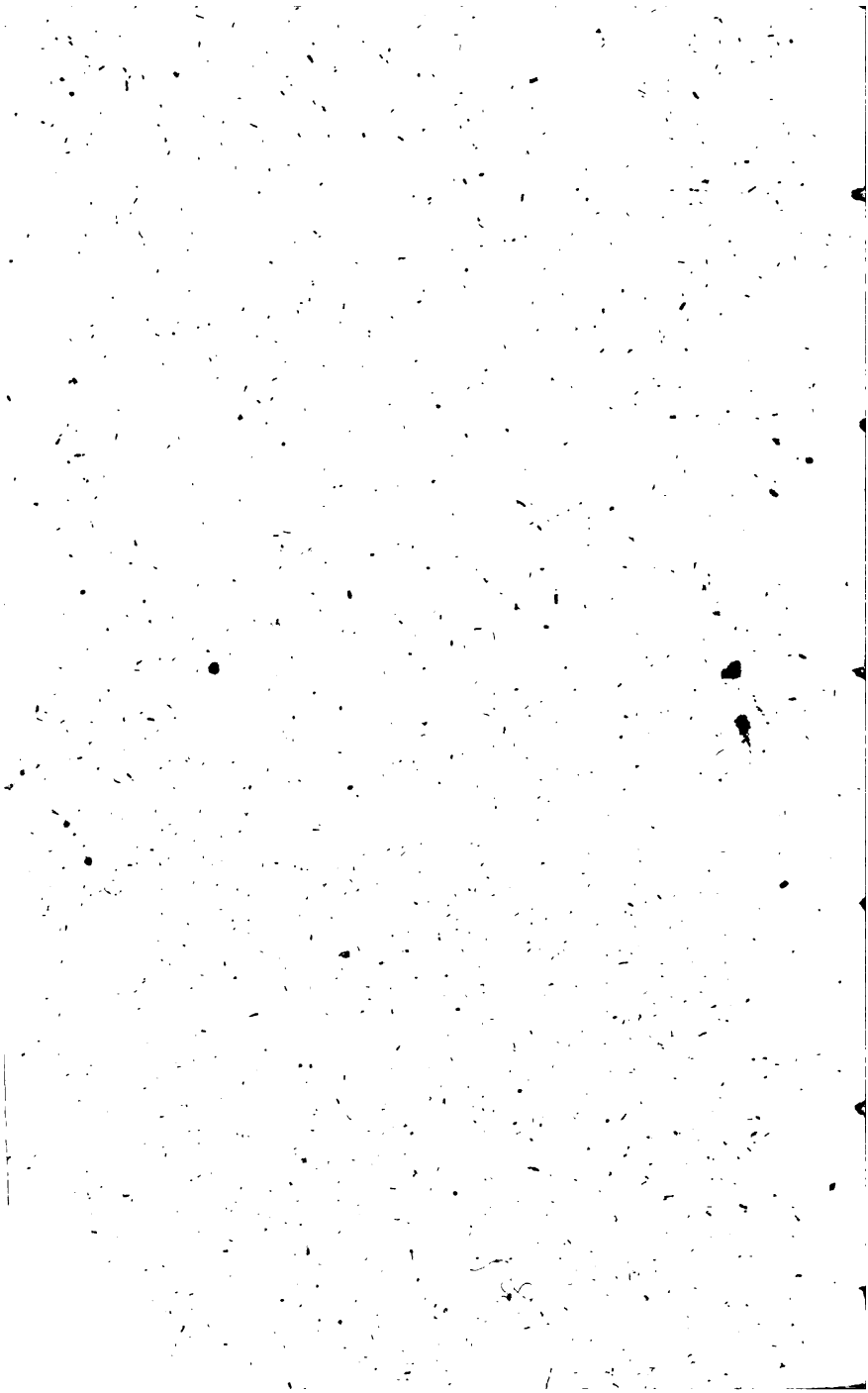
gen. a) Unentbehrliche Waldungen

größtentheils in der halben Breite, welche zur wirklichen Anwendung erforderlich iſt, da

Zur Holzerziehung nutzbarer Boden.												Zur Holzerziehung nutzbare Fläche					
erjüngung geeignet.						Cultur bedürftig.											
Kiefern und Lerchen.		Fichten und Weißtannen.		zur natürlichen Verjüngung. Summa.		zu Laubholz geeignet.		zu Nadelholz geeignet.		zur Cultur Summa.		zur Holzerziehung nutzbar. Summa.		Wege, Schneiſen Steingerölle und Felſen.		Wieſen und Brücher.		Gewäſſer.	
Mrg.	Rth.	Mrg.	Rth.	Mrg.	Rth.	Mrg.	Rth.	Mrg.	Rth.	Mrg	Rth.	Mrg.	Rth.	Mrg.	Rth.	Mrg.	Rth.	Mrg.	Rth.



| | | |



ungs-Register

evier N. N.

a) Unentbehrliche Waldungen.

kel auf dem ren Zeichen		Horizontale Länge der Grenzlinie			Bemerkungen.
Größe					
Grad	Min.	Rth.	Fuß	Zoll	
80	15	20	5	2	Der Stein Nr. 2. ist in Beziehung auf die Gemarkungs-Grenze N. N. mit Nr. 10 bezeichnet.
95	5	15	7	3	
70	10	26	3	5	
46	20	25	2	8	

Nr. VI.

Tafel

zur Bestimmung

der

trigonometrischen Linien,

den

Radius oder Sinus totus zu 10,000 Decimal-Linien angenommen.

0 Grad.				89 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	0	0	10000‴	60	10000‴	unendlich	unendlich
2	6‴	6‴	10000‴	58	10000‴	17188732‴	17188735‴
4	12	12	10000	56	10000	8594363	8594369
6	17	17	10000	54	10000	5729572	5729581
8	23	23	10000	52	10000	4297176	4297187
10	29	29	10000	50	10000	3437737	3437752
12	35	35	10000	48	10000	2864777	2864795
14	41	41	10000	46	10000	2455520	2455540
16	46	47	10000	44	10000	2148576	2148599
18	52	52	10000	42	10000	1909842	1909868
20	58	58	10000	40	10000	1718854	1718883
22	64	64	10000	38	10000	1562591	1562623
24	70	70	10000	36	10000	1432371	1432406
26	76	76	10000	34	10000	1322185	1322223
28	81	81	10000	32	10000	1227740	1227780
30	87	87	10000	30	10000	1145886	1145930
32	93	93	10000	28	10000	1074265	1074311
34	99	99	10000	26	10000	1011069	1011118
36	105	105	10001	24	9999	954895	954947
38	111	111	10001	22	9999	904633	904689
40	116	116	10001	20	9999	859398	859456
42	122	122	10001	18	9999	818470	818531
44	128	128	10001	16	9999	781263	781327
46	134	134	10001	14	9999	747292	747359
48	140	140	10001	12	9999	716151	716221
50	145	145	10001	10	9999	687501	687574
52	151	151	10001	8	9999	661055	661130
54	157	157	10001	6	9999	636567	636646
56	163	163	10001	4	9999	613829	613910
58	169	169	10001	2	9999	592659	592743
60	175	175	10002	0	9998	572900	572987

1 Grad.				88 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	175'''	175'''	10002'''	60	9998'''	572900'''	572987'''
2	180'''	180'''	10002'''	58	999 '''	554415'''	554505'''
4	186	186	10002	56	9998	537086	537179
6	192	192	10002	54	9998	520807	520903
8	198	198	10002	52	9998	505485	505584
10	204	204	10002	50	9998	491039	491141
12	209	209	10002	48	9998	477395	477500
14	215	215	10002	46	9998	464489	464596
16	221	221	10002	44	9998	452261	452372
18	227	227	10003	42	9997	440661	440775
20	233	233	10003	40	9997	429641	429757
22	239	239	10003	38	9997	419158	419277
24	244	244	10003	36	9997	409174	409296
26	250	250	10003	34	9997	399655	399780
28	256	256	10003	32	9997	390568	390696
30	262	262	10003	30	9997	381885	382015
32	268	268	10004	28	9996	373579	373713
34	273	274	10004	26	9996	365627	365763
36	279	279	10004	24	9996	358006	358145
38	285	285	10004	22	9996	350695	350838
40	291	291	10004	20	9996	343678	343823
42	297	297	10004	18	9996	336935	337083
44	302	303	10005	16	9995	330452	330603
46	308	308	10005	14	9995	324213	324367
48	314	314	10005	12	9995	318205	318362
50	320	320	10005	10	9995	312416	312576
52	326	326	10005	8	9995	306833	306996
54	332	332	10005	6	9995	301446	301612
56	337	338	10006	4	9994	296245	296414
58	343	343	10006	2	9994	291220	291392
60	349	349	10006	0	9994	286363	286537

2 Grad.				87 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	349‴	349‴	10006‴	60	9994‴	286363‴	286537‴
2	355‴	355‴	10006‴	58	9994‴	281664‴	281842‴
4	361	361	10007	56	9993	277117	277298
6	366	367	10007	54	9993	272715	272898
8	372	373	10007	52	9993	268450	268636
10	378	378	10007	50	9993	264316	264505
12	384	384	10007	48	9993	260307	260499
14	390	390	10008	46	9992	256418	256613
16	396	396	10008	44	9992	252644	252841
18	401	402	10008	42	9992	248978	249179
20	407	407	10008	40	9992	245418	245621
22	413	413	10009	38	9991	241957	242164
24	419	419	10009	36	9991	238593	238802
26	425	425	10009	34	9991	235321	235531
28	430	431	10009	32	9991	232137	232352
30	436	437	10010	30	9990	229038	229256
32	442	442	10010	28	9990	226020	226241
34	448	448	10010	26	9990	223081	223305
36	454	454	10010	24	9990	220217	220444
38	459	460	10011	22	9989	217426	217656
40	465	466	10011	20	9989	214704	214937
42	471	472	10011	18	9989	212049	212285
44	477	477	10011	16	9989	209460	209698
46	483	483	10012	14	9988	206932	207174
48	488	489	10012	12	9988	204466	204709
50	494	495	10012	10	9988	202056	202303
52	500	501	10013	8	9987	199702	199952
54	506	507	10013	6	9987	197403	197656
56	512	512	10013	4	9987	195156	195412
58	518	518	10013	2	9987	192959	193218
60	523	524	10014	0	9986	190811	191073

3 Grad.				86 Grad			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	523‴	524‴	10014‴	60	9986‴	190811‴	191073‴
2	529‴	530‴	10014‴	58	9986‴	188711‴	188975‴
4	535	536	10014	56	9986	186656	186923
6	541	542	10015	54	9985	184645	184915
8	547	547	10015	52	9985	182677	182950
10	552	553	10015	50	9985	180750	181026
12	558	559	10016	48	9984	178863	179142
14	564	565	10016	46	9984	177015	177298
16	570	571	10016	44	9984	175205	175490
18	576	577	10017	42	9983	173432	173720
20	581	582	10017	40	9983	171693	171984
22	587	588	10017	38	9983	169990	170283
24	593	594	10018	36	9982	168319	168616
26	599	600	10018	34	9982	166681	166981
28	605	606	10018	32	9982	165075	165377
30	610	612	10019	30	9981	163499	163804
32	616	617	10019	28	9981	161952	162261
34	622	623	10019	26	9981	160435	160746
36	628	629	10020	24	9980	158945	159260
38	634	635	10020	22	9980	157483	157801
40	640	641	10020	20	9980	156048	156368
42	645	647	10021	18	9979	154638	154961
44	651	653	10021	16	9979	153254	153579
46	657	658	10022	14	9978	151893	152222
48	663	664	10022	12	9978	150557	150889
50	669	670	10022	10	9978	149244	149579
52	674	676	10023	8	9977	147954	148291
54	680	682	10023	6	9977	146685	147026
56	686	688	10024	4	9976	145438	145782
58	692	693	10024	2	9976	144212	144559
60	698	699	10024	0	9976	143007	143356

4 Grad.				85 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	698‴	699‴	10024‴	60	9976‴	143007‴	143356‴
2	703‴	705‴	10025‴	58	9975‴	141821‴	142173‴
4	709	711	10025	56	9975	140655	141010
6	715	717	10026	54	9974	139507	139865
8	721	723	10026	52	9974	138378	138739
10	727	729	10027	50	9974	137267	137631
12	732	734	10027	48	9973	136174	136541
14	738	740	10027	46	9973	135098	135468
16	744	746	10028	44	9972	134039	134411
18	750	752	10028	42	9972	132996	133371
20	756	758	10029	40	9971	131969	132347
22	761	764	10029	38	9971	130956	131339
24	767	769	10030	36	9971	129962	130346
26	773	775	10030	34	9970	128981	129368
28	779	781	10030	32	9970	128014	128404
30	785	787	10031	30	9969	127062	127455
32	790	793	10031	28	9969	126124	126520
34	796	799	10032	26	9968	125199	125598
36	802	805	10032	24	9968	124288	124690
38	808	810	10033	22	9967	123390	123795
40	814	816	10033	20	9967	122505	122913
42	819	822	10034	18	9966	121632	122043
44	825	828	10034	16	9966	120772	121185
46	831	834	10035	14	9965	119923	120340
48	837	840	10035	12	9965	119087	119505
50	843	846	10036	10	9964	118262	118684
52	848	851	10036	8	9964	117448	117873
54	854	857	10037	6	9963	116645	117073
56	860	863	10037	4	9963	115853	116284
58	866	869	10038	2	9962	115072	115505
60	872	875	10038	0	9962	114301	114737

5 Grad.				84 Grad			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	872'''	875'''	10038'''	60	9962'''	114301'''	114737'''
2	877'''	881'''	10039'''	58	9961'''	113540'''	113979'''
4	883	887	10039	56	9961	112789	113231
6	889	892	10040	54	9960	112048	112493
8	895	898	10040	52	9960	111316	111765
10	901	904	10041	50	9959	110594	111045
12	906	910	10041	48	9959	109882	110336
14	912	916	10042	46	9958	109178	109635
16	918	922	10042	44	9958	108483	108943
18	924	928	10043	42	9957	107797	108260
20	929	934	10043	40	9957	107119	107585
22	935	939	10044	38	9956	106450	106919
24	941	945	10045	36	9956	105789	106261
26	947	951	10045	34	9955	105136	105611
28	953	957	10046	32	9955	104491	104969
30	958	963	10046	30	9954	103854	104334
32	964	969	10047	28	9953	103224	103708
34	970	975	10047	26	9953	102602	103089
36	976	981	10048	24	9952	101988	102477
38	982	986	10049	22	9952	101381	101873
40	987	992	10049	20	9951	100780	101275
42	993	998	10050	18	9951	100187	100685
44	999	1004	10050	16	9950	99601	100101
46	1005	1010	10051	14	9949	99021	99525
48	1011	1016	10051	12	9949	98448	98955
50	1016	1022	10052	10	9948	97882	98391
52	1022	1028	10053	8	9948	97322	97834
54	1028	1033	10053	6	9947	96768	97283
56	1034	1039	10054	4	9946	96220	96739
58	1039	1045	10054	2	9946	95680	96200
60	1045	1051	10055	0	9945	95144	95668

6 Grad.				83 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	1045′′′	1051′′′	10055′′′	60	9945′′′	95144′′′	95668′′′
2	1051′′′	1057′′′	10056′′′	58	9945′′′	94614′′′	95141′′′
4	1057	1063	10056	56	9944	94090	94620
6	1063	1069	10057	54	9943	93572	94105
8	1068	1075	10058	52	9943	93060	93596
10	1074	1080	10058	50	9942	92553	93092
12	1080	1086	10059	48	9942	92052	92593
14	1086	1092	10059	46	9941	91555	92100
16	1092	1098	10060	44	9940	91065	91612
18	1097	1104	10061	42	9940	90579	91129
20	1103	1110	10061	40	9939	90098	90652
22	1109	1116	10062	38	9938	89623	90179
24	1115	1122	10063	36	9938	89152	89711
26	1120	1128	10063	34	9937	88686	89248
28	1126	1133	10064	32	9936	88225	88790
30	1132	1139	10065	30	9936	87769	88337
32	1138	1145	10065	28	9935	87317	87888
34	1144	1151	10066	26	9934	86870	87444
36	1149	1157	10067	24	9934	86427	87004
38	1155	1163	10067	22	9933	85989	86569
40	1161	1169	10068	20	9932	85555	86138
42	1167	1175	10069	18	9932	85126	85711
44	1172	1181	10069	16	9931	84701	85289
46	1178	1187	10070	14	9930	84280	84871
48	1184	1192	10071	12	9930	83863	84457
50	1190	1198	10072	10	9929	83450	84047
52	1196	1204	10072	8	9928	83041	83641
54	1201	1210	10073	6	9928	82636	83238
56	1207	1216	10074	4	9927	82234	82840
58	1213	1222	10074	2	9926	81837	82446
60	1219	1228	10075	0	9925	81443	82055

7 Grad.				82 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	1219‴	1228‴	10075‴	60	9925‴	81443‴	82055‴
2	1224‴	1234‴	10076‴	58	9925‴	81054‴	81668‴
4	1230	1240	10077	56	9924	80667	81285
6	1236	1246	10077	54	9923	80285	80905
8	1242	1251	10078	52	9923	79906	80529
10	1248	1257	10079	50	9922	79530	80156
12	1253	1263	10079	48	9921	79158	79787
14	1259	1269	10080	46	9920	78789	79422
16	1265	1275	10081	44	9920	78424	79059
18	1271	1281	10082	42	9919	78062	78700
20	1276	1287	10082	40	9918	77704	78344
22	1282	1293	10083	38	9917	77348	77992
24	1288	1299	10084	36	9917	76996	77642
26	1294	1305	10085	34	9916	76647	77296
28	1299	1311	10086	32	9915	76301	76953
30	1305	1317	10086	30	9914	75958	76613
32	1311	1322	10087	28	9914	75616	76276
34	1317	1328	10088	26	9913	75281	75942
36	1323	1334	10089	24	9912	74947	75611
38	1328	1340	10089	22	9911	74615	75282
40	1334	1346	10090	20	9911	74287	74957
42	1340	1352	10091	18	9910	73962	74635
44	1346	1358	10092	16	9909	73639	74315
46	1351	1364	10093	14	9908	73319	73998
48	1357	1370	10093	12	9907	73002	73684
50	1363	1376	10094	10	9907	72687	73372
52	1369	1382	10095	8	9906	72375	73063
54	1374	1388	10096	6	9905	72066	72757
56	1380	1394	10097	4	9904	71759	72451
58	1386	1399	10097	2	9903	71455	72152
60	1392	1405	10098	0	9903	71154	71853

8 Grad.				81 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	1392‴	1405‴	10098‴	60	9903‴	71154‴	71853‴
2	1397‴	1411‴	10099‴	58	9902‴	79855‴	71557‴
4	1403	1417	10100	56	9901	70358	71263
6	1409	1423	10101	54	9900	70264	70972
8	1415	1429	10102	52	9899	69972	70683
10	1421	1435	10102	50	9899	69682	70396
12	1426	1441	10103	48	9898	69395	70112
14	1432	1447	10104	46	9897	69110	69830
16	1438	1453	10105	44	9896	68828	69550
18	1444	1459	10106	42	9895	68548	69273
20	1449	1465	10107	40	9894	68269	68998
22	1455	1471	10108	38	9894	67994	68725
24	1461	1477	10108	36	9893	67720	68454
26	1467	1483	10109	34	9892	67448	68186
28	1472	1489	10110	32	9891	67179	67919
30	1478	1495	10111	30	9890	66912	67655
32	1484	1500	10112	28	9889	66646	67392
34	1490	1506	10113	26	9888	66383	67132
36	1495	1512	10114	24	9888	66122	66874
38	1501	1518	10115	22	9887	55863	66618
40	1507	1524	10116	20	9886	65606	66363
42	1513	1530	10116	18	9885	65350	66111
44	1518	1536	10117	16	9884	65097	65861
46	1524	1542	10118	14	9883	64846	65612
48	1530	1548	10119	12	9882	64596	65366
50	1536	1554	10120	10	9831	64348	65121
52	1541	1560	10121	8	9880	64103	64878
54	1547	1566	10122	6	9880	63859	64637
56	1553	1572	10123	4	9879	63617	64398
58	1559	1577	10124	2	9878	63376	64160
60	1564	1584	10125	0	9877	63138	63925

9 Grad.				80 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	1564‴	1584‴	10125‴	60	9877‴	63138‴	63925‴
2	1570‴	1590‴	10126‴	58	9876‴	62901‴	63691‴
4	1576	1596	10127	56	9875	62666	63458
6	1582	1602	10127	54	9874	62432	63228
8	1587	1608	10128	52	9873	62200	62999
10	1593	1614	10129	50	9872	61970	62772
12	1599	1620	10130	48	9871	61742	62546
14	1605	1626	10131	46	9870	61515	62323
16	1610	1632	10132	44	9869	61290	62100
18	1616	1638	10133	42	9869	61066	61880
20	1622	1644	10134	40	9868	60844	61661
22	1628	1650	10135	38	9867	60624	61443
24	1633	1653	10136	36	9866	60405	61227
26	1640	1661	10137	34	9865	60188	61013
28	1645	1667	10138	32	9864	59972	60800
30	1650	1673	10139	30	9863	59758	60589
32	1656	1679	10140	28	9862	59545	60379
34	1662	1685	10141	26	9861	59333	60170
36	1668	1691	10142	24	9860	59124	59963
38	1673	1697	10143	22	9859	58915	59758
40	1679	1703	10144	20	9858	58708	59554
42	1685	1709	10145	18	9857	58502	59351
44	1691	1715	10146	16	9856	58298	59150
46	1696	1721	10147	14	9855	58095	58950
48	1702	1727	10148	12	9854	57898	58751
50	1708	1733	10149	10	9853	57694	58554
52	1714	1739	10150	8	9852	57495	58358
54	1719	1745	10151	6	9851	57297	58164
56	1725	1751	10152	4	9850	57101	57970
58	1731	1757	10153	2	9849	56906	57778
60	1736	1763	10154	0	9848	56713	57588

10 Grad.				79 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	1736‴	1763‴	10154‴	60	9848‴	56713‴	57588‴
2	1742‴	1769‴	10155‴	58	9847‴	56521‴	57398‴
4	1748	1775	10156	56	9846	56329	57210
6	1754	1781	10157	54	9845	56141	57023
8	1759	1787	10158	52	9844	55951	56838
10	1765	1793	10160	50	9843	55764	56653
12	1771	1799	10161	48	9842	55578	56470
14	1777	1805	10162	46	9841	55393	56288
16	1782	1811	10163	44	9840	55209	56107
18	1788	1817	10164	42	9839	55026	55928
20	1794	1823	10165	40	9838	54845	55749
22	1799	1829	10166	38	9837	54665	55572
24	1805	1835	10167	36	9836	54486	55396
26	1811	1841	10168	34	9835	54308	55221
28	1817	1847	10169	32	9834	54131	55047
30	1822	1853	10170	30	9833	53955	54874
32	1828	1859	10171	28	9831	53781	54702
34	1834	1865	10173	26	9830	53607	54532
36	1840	1871	10174	24	9829	53435	54362
38	1845	1877	10175	22	9828	53263	54194
40	1851	1883	10176	20	9827	53093	54026
42	1857	1890	10177	18	9826	52924	53860
44	1862	1896	10178	16	9825	52755	53695
46	1868	1902	10179	14	9824	52588	53530
48	1874	1908	10180	12	9823	52422	53367
50	1880	1914	10181	10	9822	52257	53205
52	1885	1920	10183	8	9821	52092	53044
54	1891	1926	10184	6	9820	51930	52883
56	1897	1932	10185	4	9818	51767	52724
58	1902	1938	10186	2	9817	51606	52566
60	1908	1944	10187	0	9816	51446	52408

11 Grad.				78 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	1908‴	1944‴	10187‴	60	9816‴	51446‴	52408‴
2	1914‴	1950‴	10188‴	58	9815‴	51286‴	52252‴
4	1920	1956	10189	56	9814	51128	52097
6	1925	1962	10191	54	9813	50970	51942
8	1931	1968	10192	52	9812	50814	51789
10	1937	1974	10193	50	9811	50658	51636
12	1942	1980	10194	48	9810	50504	51484
14	1948	1986	10195	46	9808	50350	51333
16	1954	1992	10197	44	9807	50197	51183
18	1959	1998	10198	42	9806	50045	51034
20	1965	2004	10199	40	9805	49894	50886
22	1971	2010	10200	38	9804	49744	50739
24	1977	2016	10201	36	9803	49594	50593
26	1982	2022	10202	34	9802	49446	50447
28	1988	2028	10204	32	9800	49298	50302
30	1994	2035	10205	30	9799	49152	50159
32	1999	2041	10206	28	9798	49006	50016
34	2005	2047	10207	26	9797	48860	49873
36	2011	2053	10209	24	9796	48716	49732
38	2016	2059	10210	22	9795	48573	49591
40	2022	2065	10211	20	9794	48430	49452
42	2028	2071	10212	18	9792	48288	49313
44	2034	2077	10213	16	9791	48147	49175
46	2039	2083	10215	14	9790	48007	49037
48	2045	2089	10216	12	9789	47867	48901
50	2051	2095	10217	10	9787	47729	48765
52	2056	2101	10218	8	9786	47591	48630
54	2062	2107	10220	6	9785	47453	48496
56	2068	2113	10221	4	9784	47317	48362
58	2073	2119	10222	2	9783	47181	48229
60	2079	2126	10223	0	9781	47046	48097

12 Grad.				77 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	2079'''	2126'''	10223'''	60	9781'''	47046'''	48097'''
2	2085'''	2132'''	10225'''	58	9780'''	46912'''	47966'''
4	2090	2138	10226	56	9779	46779	47836
6	2096	2144	10227	54	9778	46646	47706
8	2102	2150	10228	52	9777	46514	47577
10	2108	2156	10230	50	9775	47382	47448
12	2113	2162	10231	48	9774	46252	47321
14	2119	2168	10232	46	9773	46122	47194
16	2125	2174	10234	44	9772	45993	47067
18	2130	2180	10235	42	9770	45864	46942
20	2136	2187	10236	40	9769	45736	46817
22	2142	2193	10238	38	9768	45609	46693
24	2147	2199	10239	36	9767	45483	46569
26	2153	2207	10240	34	9765	45357	46446
28	2159	2211	10241	32	9764	45232	46324
30	2164	2217	10243	30	9763	45107	46202
32	2170	2223	10244	28	9762	44983	46081
34	2176	2229	10245	26	9760	44860	45961
36	2181	2235	10247	24	9759	44737	45841
38	2187	2241	10248	22	9758	44615	45722
40	2193	2247	10249	20	9757	44494	45604
42	2198	2254	10251	18	9755	44373	45486
44	2204	2260	10252	16	9754	44253	45369
46	2210	2266	10253	14	9753	44134	45253
48	2215	2272	10255	12	9751	44015	45137
50	2221	2278	10256	10	9750	43897	45022
52	2227	2284	10258	8	9749	43779	44907
54	2233	2290	10259	6	9748	43662	44793
56	2238	2296	10260	4	9746	43546	44679
58	2244	2303	10262	2	9745	43430	44566
60	2250	2309	10263	0	9744	43315	44454

13 Grad.				76 Grad			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	2250‴	2309‴	10263‴	60	9744‴	43315‴	44454‴
2	2255‴	2315‴	10264‴	58	9742‴	43200‴	44342‴
4	2261	2321	10266	56	9741	43086	44231
6	2267	2327	10267	54	9740	42972	44121
8	2272	2333	10269	52	9738	42859	44011
10	2278	2339	10270	50	9737	42747	43901
12	2284	2345	10271	48	9736	42635	43792
14	2289	2352	10273	46	9734	42524	43684
16	2295	2358	10274	44	9733	42413	43576
18	2300	2364	10276	42	9732	42303	43469
20	2306	2370	10277	40	9730	42193	43362
22	2312	2376	10278	38	9729	42084	43256
24	2317	2382	10280	36	9728	41976	43150
26	2323	2388	10281	34	9726	41868	43045
28	2329	2395	10283	32	9725	41760	42941
30	2334	2401	10284	30	9724	41653	42837
32	2340	2407	10286	28	9722	41547	42733
34	2346	2413	10287	26	9721	41441	42630
36	2351	2419	10288	24	9720	41335	42527
38	2357	2425	10290	22	9718	41230	42425
40	2363	2432	10291	20	9717	41126	42324
42	2368	2438	10293	18	9715	41022	42223
44	2374	2444	10294	16	9714	40918	42122
46	2380	2450	10296	14	9713	40815	42022
48	2385	2456	10297	12	9711	40713	41923
50	2391	2462	10299	10	9710	40611	41824
52	2397	2469	10300	8	9709	40509	41725
54	2402	2475	10302	6	9707	40408	41627
56	2408	2481	10303	4	9706	40308	41529
58	2414	2487	10305	2	9704	40207	41432
60	2419	2493	10306	0	9703	40108	41336

14 Grad.				75 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	2419‴	2493‴	10306‴	60	9703‴	40108‴	41336‴
2	2425‴	2499‴	10308‴	58	9702‴	40009‴	41239‴
4	2431	2506	10309	56	9700	39910	41144
6	2436	2512	10311	54	9699	39812	41048
8	2442	2518	10312	52	9697	39714	40954
10	2447	2524	10314	50	9696	39617	40859
12	2453	2530	10315	48	9694	39520	40765
14	2459	2537	10317	46	9693	39423	40672
16	2464	2543	10318	44	9692	39327	40579
18	2470	2549	10320	42	9690	39232	40486
20	2476	2555	10321	40	9689	39136	40394
22	2481	2561	10323	38	9687	39042	40302
24	2487	2568	10324	36	9686	38947	40211
26	2493	2574	10326	34	9684	38854	40120
28	2498	2580	10327	32	9683	38760	40029
30	2504	2586	10329	30	9681	38667	39939
32	2509	2592	10331	28	9680	38575	39850
34	2515	2599	10332	26	9679	38482	39760
36	2521	2605	10334	24	9677	38391	39672
38	2526	2611	10335	22	9676	38299	39583
40	2532	2617	10337	20	9674	38208	39495
42	2538	2623	10338	18	9673	38118	39408
44	2543	2630	10340	16	9671	38028	39320
46	2549	2636	10342	14	9670	37938	39234
48	2554	2642	10343	12	9668	37848	39147
50	2560	2648	10345	10	9667	37760	39061
52	2566	2655	10346	8	9665	37671	38976
54	2571	2661	10348	6	9664	37583	38890
56	2577	2667	10350	4	9662	37495	38806
58	2583	2673	10351	2	9661	37408	38721
60	2588	2679	10353	0	9659	37321	38637

15 Grad.				74 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	2588'''	2679'''	10353'''	60	9659'''	37321'''	38637'''
2	2594'''	2686'''	10354'''	58	9658'''	37234'''	38553'''
4	2599	2692	10356	56	9656	37148	38470
6	2605	2698	10358	54	9655	37062	38387
8	2611	2704	10359	52	9653	36976	38304
10	2616	2711	10361	50	9652	36891	38222
12	2622	2717	10363	48	9650	36806	38140
14	2628	2723	10364	46	9649	36722	38059
16	2633	2729	10366	44	9647	36638	37978
18	2639	2736	10367	42	9646	36554	37897
20	2644	2742	10369	40	9644	36470	37817
22	2650	2748	10371	38	9642	36387	37737
24	2656	2754	10372	36	9641	36305	37657
26	2661	2761	10374	34	9639	36222	37577
28	2667	2767	10376	32	9638	36140	37498
30	2672	2773	10377	30	9636	36059	37420
32	2678	2780	10379	28	9635	35978	37341
34	2684	2786	10381	26	9633	35897	37263
36	2689	2792	10382	24	9632	35816	37186
38	2695	2798	10384	22	9630	35736	37108
40	2700	2805	10386	20	9628	35656	37032
42	2706	2811	10388	18	9627	35576	36955
44	2712	2817	10389	16	9625	35497	36879
46	2717	2823	10391	14	9624	35418	36803
48	2723	2830	10393	12	9622	35339	36727
50	2728	2836	10394	10	9621	35261	36652
52	2734	2842	10396	8	9619	35183	36576
54	2740	2849	10398	6	9617	35105	36502
56	2745	2855	10400	4	9616	35028	36427
58	2751	2861	10401	2	9614	34951	36353
60	2756	2867	10403	0	9613	34874	36280

16 Grad.				73 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	2756‴	2867‴	10403‴	60	9613‴	34874‴	36780‴
2	2762‴	2874‴	10405‴	58	9611‴	34798‴	36206‴
4	2768	2880	10406	56	9609	34722	36133
6	2773	2886	10408	54	9608	34646	36060
8	2779	2893	10410	52	9606	34570	35988
10	2784	2899	10412	50	9605	34495	35915
12	2790	2905	10413	48	9603	34420	35843
14	2795	2912	10415	46	9601	34346	35772
16	2801	2918	10417	44	9600	34271	35700
18	2807	2924	10419	42	9598	34197	35629
20	2812	2931	10421	40	9596	34124	35559
22	2818	2937	10422	38	9595	34050	35488
24	2823	2943	10424	36	9593	33977	35418
26	2829	2949	10426	34	9591	33904	35348
28	2835	2956	10428	32	9590	33832	35279
30	2840	2962	10429	30	9588	33759	35209
32	2846	2968	10431	28	9587	33687	35140
34	2851	2975	10433	26	9585	33616	35072
36	2857	2981	10435	24	9583	33544	35003
38	2862	2987	10437	22	9582	33473	34935
40	2868	2994	10439	20	9580	33402	34867
42	2874	3000	10440	18	9578	33332	34799
44	2879	3006	10442	16	9577	33261	34732
46	2885	3013	10444	14	9575	33191	34665
48	2890	3019	10446	12	9573	33122	34598
50	2896	3026	10448	10	9572	33052	34532
52	2901	3032	10450	8	9570	32983	34465
54	2907	3038	10451	6	9568	32914	34399
56	2913	3045	10453	4	9566	32845	34334
58	2918	3051	10455	2	9565	32777	34268
60	2924	3057	10457	0	9563	32709	34203

17 Grad.				72 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	2924‴	3057‴	10457‴	60	9563‴	32709‴	34203‴
2	2929‴	3064‴	10459‴	58	9561‴	32641‴	34138‴
4	2935	3070	10461	56	9560	32573	34073
6	2940	3076	10463	54	9558	32506	34009
8	2946	3083	10464	52	9556	32438	33945
10	2952	3089	10466	50	9555	32371	33881
12	2957	3096	10468	48	9553	32305	33817
14	2963	3102	10470	46	9551	32238	33754
16	2968	3108	10472	44	9549	32172	33691
18	2974	3115	10474	42	9548	32106	33628
20	2979	3121	10476	40	9546	32041	33565
22	2985	3127	10478	38	9544	31975	33502
24	2990	3134	10480	36	9542	31910	33440
26	2996	3140	10481	34	9541	31845	33378
28	3002	3147	10483	32	9539	31780	33317
30	3007	3153	10485	30	9537	31716	33255
32	3013	3159	10487	28	9535	31652	33194
34	3018	3166	10489	26	9534	31588	33133
36	3024	3172	10491	24	9531	31524	33072
38	3029	3179	10493	22	9530	31460	33012
40	3035	3185	10495	20	9528	31397	32951
42	3040	3191	10497	18	9527	31334	32891
44	3046	3198	10499	16	9525	31271	32831
46	3051	3204	10500	14	9523	31209	32772
48	3057	3211	10503	12	9521	31146	32712
50	3062	3217	10505	10	9520	31084	32653
52	3068	3223	10507	8	9518	31022	32594
54	3074	3230	10509	6	9516	30961	32535
56	3079	3236	10511	4	9514	30900	32477
58	3085	3241	10513	2	9513	30838	32419
60	3090	3249	10515	0	9511	30777	32361

18 Grad.				71 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	3090‴	3249‴	10515‴	60	9511‴	30777‴	32361‴
2	3096‴	3256‴	10517‴	58	9509‴	30716‴	32303‴
4	3101	3262	10519	56	9507	30655.	32245
6	3107	3268	10521	54	9505	30595	32188
8	3112	3275	10523	52	9503	30535	32131
10	3118	3281	10525	50	9502	30475	32074
12	3123	3288	10527	48	9500	30415	32017
14	3129	3294	10529	46	9498	30356	31960
16	3134	3301	10531	44	9496	30296	31904
18	3140	3307	10533	42	9494	30237	31848
20	3145	3314	10535	40	9492	30178	31792
22	3151	3320	10537	38	9491	30120	31736
24	3156	3327	10539	36	9489	30061	31681
26	3162	3333	10541	34	9487	30003	31625
28	3168	3339	10543	32	9485	29945	31570
30	3173	3346	10545	30	9483	29887	31515
32	3179	3352	10547	28	9481	29829	31461
34	3184	3359	10549	26	9480	29772	31406
36	3190	3365	10551	24	9478	29714	31352
38	3195	3372	10553	22	9476	29657	31298
40	3201	3378	10555	20	9484	29600	31244
42	3206	3385	10557	18	9472	29544	31190
44	3212	3391	10559	16	9470	29487	31137
46	3217	3398	10561	14	9468	29431	31083
48	3223	3404	10564	12	9466	29375	31030
50	3228	3411	10566	10	9465	29319	30977
52	3234	3417	10568	8	9463	29263	30925
54	3239	3424	10570	6	9461	29208	30872
56	3245	3430	10572	4	9459	29152	30820
58	3250	3437	10574	2	9457	29097	30768
60	3256	3443	10576	0	9455	29042	30716

19 Grad.				70 Grad			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	3256‴	3443‴	10576‴	60	9455‴	29042‴	30716‴
2	3261‴	3450‴	10578‴	58	9453‴	28987‴	30664‴
4	3267	3456	10580	56	9451	28933	30612
6	3272	3463	10583	54	9449	28878	30561
8	3278	3469	10585	52	9448	28824	30509
10	3283	3476	10587	50	9446	28770	30458
12	3289	3482	10589	48	9444	28716	30407
14	3294	3489	10591	46	9442	28662	30357
16	3300	3495	10593	44	9440	28609	30306
18	3305	3502	10595	42	9438	28556	30256
20	3311	3508	10598	40	9436	28502	30206
22	3316	3515	10600	38	9434	28449	30156
24	3322	3522	10602	36	9432	28397	30106
26	3327	3528	10604	34	9430	28344	30056
28	3333	3535	10606	32	9428	28291	30007
30	3338	3541	10608	30	9426	28239	29957
32	3344	3548	10611	28	9424	28187	29908
34	3349	3554	10613	26	9423	28135	29859
36	3355	3561	10615	24	9421	28083	29811
38	3360	3567	10617	22	9419	28032	29762
40	3365	3574	10619	20	9417	27980	29713
42	3371	3581	10622	18	9415	27929	29665
44	3376	3587	10624	16	9413	27878	29617
46	3382	3594	10626	14	9411	27827	29569
48	3387	3600	10628	12	9409	27776	29521
50	3393	3607	10631	10	9407	27725	29474
52	3398	3613	10633	8	9405	27675	29426
54	3404	3620	10635	6	9403	27625	29379
56	3409	3627	10637	4	9401	27575	29332
58	3415	3633	10640	2	9399	27525	29285
60	3420	3640	10642	0	9397	27475	29238

20 Grad.				69 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	3420‴	3640‴	10642‴	60	9397‴	27476‴	29236‴
2	3426‴	3646‴	10644‴	58	9395‴	27425‴	29191‴
4	3431	3653	10646	56	9393	27376	29145
6	3437	3659	10649	54	9391	27326	29099
8	3442	3666	10651	52	9389	27277	29052
10	3448	3673	10653	50	9387	27228	29006
12	3453	3679	10655	48	9385	27179	28960
14	3458	3686	10658	46	9383	27130	28915
16	3464	3693	10660	44	9381	27082	28869
18	3469	3699	10662	42	9379	27034	28824
20	3475	3706	10665	40	9377	26985	28779
22	3480	3712	10667	38	9375	26937	28733
24	3486	3719	10669	36	9373	26889	28688
26	3491	3726	10671	34	9371	26841	28644
28	3497	3732	10674	32	9369	26794	28599
30	3502	3739	10676	30	9367	26746	28555
32	3508	3745	10678	28	9365	26699	28510
34	3513	3752	10681	26	9363	26652	28466
36	3518	3759	10683	24	9361	26605	28422
38	3524	3765	10685	22	9359	26558	28378
40	3529	3772	10688	20	9356	26511	28334
42	3535	3779	10690	18	9354	26464	28291
44	3540	3785	10692	16	9352	26418	28247
46	3546	3792	10695	14	9350	26371	28204
48	3551	3799	10697	12	9348	26325	28161
50	3557	3805	10700	10	9346	26279	28117
52	3562	3812	10702	8	9344	26233	28075
54	3567	3819	10704	6	9342	26187	28032
56	3573	3825	10707	4	9340	26142	27989
58	3578	3832	10710	2	9338	26096	27947
60	3584	3839	10711	0	9336	26051	27904

21 Grad.				68 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	3584‴	3839‴	10711‴	60	9336‴	26051‴	27904‴
2	3589‴	3845‴	10714‴	58	9334‴	26006‴	27862‴
4	3595	3852	10716	56	9332	25961	27820
6	3600	3859	10719	54	9330	25916	27778
8	3605	3865	10721	52	9327	25871	27736
10	3611	3872	10723	50	9325	25826	27695
12	3616	3879	10726	48	9323	25782	27653
14	3622	3885	10728	46	9321	25737	27612
16	3627	3892	10731	44	9319	25693	27570
18	3633	3899	10733	42	9317	25649	27529
20	3638	3906	10736	40	9315	25605	27588
22	3643	3912	10738	38	9313	25561	27447
24	3649	3919	10740	36	9311	25517	27407
26	3654	3926	10743	34	9308	25473	27366
28	3660	3932	10745	32	9306	25430	27226
30	3665	3939	10748	30	9304	25386	27285
32	3670	3946	10750	28	9302	25343	27245
34	3676	3953	10753	26	9300	25300	27205
36	3681	3959	10755	24	9298	25257	27165
38	3687	3966	10758	22	9296	25214	27125
40	3692	3973	10760	20	9293	25172	27085
42	3697	3979	10763	18	9291	25129	27046
44	3703	3986	10765	16	9289	25086	27006
46	3708	3993	10768	14	9287	25044	26967
48	3714	4000	10770	12	9285	25002	26927
50	3719	4006	10773	10	9283	24960	26888
52	3724	4013	10775	8	9281	24918	26849
54	3720	4020	10778	6	9278	24876	26811
56	3735	4027	10780	4	9276	24834	26772
58	3741	4033	10781	2	9274	24792	26733
60	3746	4040	10785	0	9272	24751	26695

22 Grad.				67 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	3746‴	4040‴	10785‴	60	9272‴	24751‴	26695‴
2	3751‴	4047‴	10788‴	58	9270‴	24709‴	26656‴
4	3757	4054	10790	56	9267	24668	26618
6	3762	4061	10793	54	9265	24627	26580
8	3768	4067	10796	52	9263	24586	26542
10	3773	4074	10798	50	9261	24545	26504
12	3778	4081	10801	48	9259	24504	26466
14	3784	4088	10803	46	9257	24464	26429
16	3789	4095	10806	44	9254	24423	26391
18	3795	4101	10808	42	9252	24383	26354
20	3800	4108	10811	40	9250	24342	26316
22	3805	4115	10814	38	9248	24302	26279
24	3811	4122	10816	36	9245	24262	26242
26	3816	4129	10819	34	9243	24222	26205
28	3821	4135	10821	32	9241	24192	26168
30	3827	4142	10824	30	9239	24142	26131
32	3832	4149	10827	28	9236	24102	26095
34	3838	4156	10829	26	9334	24063	26058
36	3843	4163	10832	24	9232	24023	26022
38	3848	4169	10834	22	9230	23984	25985
40	3854	4176	10837	20	9228	23945	25949
42	3859	4183	10840	18	9225	23906	25913
44	3864	4190	10842	16	9223	23867	25877
46	3870	4197	10845	14	9221	23828	25841
48	3875	4204	10848	12	9219	23789	25805
50	3881	4210	10850	10	9216	23750	25770
52	3886	4217	10853	8	9214	23712	25734
54	3891	4224	10856	6	9212	23673	25699
56	3897	4231	10858	4	9210	23635	25663
58	3902	4238	10861	2	9207	23597	25628
60	3907	4245	10864	0	9205	23559	25593

23 Grad.				66 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	3907‴	4245‴	10864‴	60	9205‴	23559‴	25593‴
2	3913‴	4252‴	10866‴	58	9203‴	23520‴	25558‴
4	3918	4258	10869	56	9200	23483	25523
6	3923	4265	10872	54	9198	23445	25488
8	3929	4272	10874	52	9186	23407	25454
10	3934	4279	10877	50	9194	23369	25419
12	3939	4286	10880	48	9191	23332	25384
14	3945	4293	10883	46	9189	23294	25350
16	3950	4300	10885	44	9187	23257	25316
18	3955	4307	10888	42	9184	23220	25282
20	3961	4314	10891	40	9182	23183	25247
22	3966	4320	10893	38	9180	23146	25213
24	3971	4327	10896	36	9178	23109	25180
26	3977	4334	10899	34	9175	23072	25146
28	3982	4341	10902	32	9173	23035	25112
30	3987	4348	10904	30	9171	22998	25078
32	3993	4355	10907	28	9168	22962	25045
34	3998	4362	10910	26	9166	22925	25012
36	4003	4369	10913	24	9164	22889	24978
38	4009	4376	10915	22	9161	22853	24945
40	4014	4383	10918	20	9159	22817	24912
42	4019	4390	10921	18	9157	22781	24879
44	4025	4397	10924	16	9154	22745	24846
46	4030	4404	10927	14	9152	22709	24813
48	4035	4411	10929	12	9150	22673	24780
50	4041	4417	10932	10	9147	22637	24748
52	4046	4424	10935	8	9145	22602	24715
54	4051	4431	10938	6	9143	22566	24683
56	4057	4438	10941	4	9140	22531	24650
58	4062	4445	10944	2	9138	22496	24618
60	4067	4452	10946	0	9135	22460	24586

24 Grad.				65 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	4067‴	4452‴	10946‴	60	9135‴	22460‴	24586‴
2	4073‴	4459‴	10949‴	58	9133‴	22425‴	24554‴
4	4078	4466	10952	56	9131	22390	24522
6	4083	4473	10955	54	9128	22355	24490
8	4089	4480	10958	52	9126	22320	24458
10	4094	4487	10961	50	9124	22286	24426
12	4099	4494	10963	48	9121	22251	24395
14	4105	4501	10966	46	9119	22216	24363
16	4110	4508	10969	44	9116	22182	24332
18	4115	4515	10972	42	9114	22148	24300
20	4120	4522	10975	40	9112	22113	24269
22	4126	4529	10978	38	9109	22079	24238
24	4131	4536	10981	36	9107	22045	24207
26	4136	4543	10984	34	9104	22011	24176
28	4142	4550	10987	32	9102	21977	24145
30	4147	4557	10989	30	9100	21943	24114
32	4152	4564	10992	28	9097	21909	24083
34	4158	4571	10995	26	9095	21876	24053
36	4163	4578	10998	24	9092	21842	24022
38	4168	4585	11001	22	9090	21808	23992
40	4173	4592	11004	20	9088	21775	23961
42	4179	4599	11007	18	9085	21742	23931
44	4184	4607	11010	16	9083	21708	23901
46	4189	4614	11013	14	9080	21675	23871
48	4195	4621	11016	12	9078	21642	23841
50	4200	4628	11019	10	9075	21609	23811
52	4205	4635	11022	8	9073	21576	23781
54	4210	4642	11025	6	9070	21543	23751
56	4216	4649	11028	4	9068	21510	23721
58	4221	4656	11031	2	9066	21478	23692
60	4226	4663	11034	0	9063	21445	23662

25 Grad.				64 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	4226‴	4663‴	11034‴	60	9063‴	21445‴	23662‴
2	4231‴	4670‴	11037‴	58	9061‴	21413‴	23635‴
4	4237	4677	11040	56	9058	21380	23603
6	4242	4684	11043	54	9056	21348	23574
8	4247	4691	11046	52	9053	21315	23545
10	4253	4699	11049	50	9051	21283	23515
12	4258	4706	11052	48	9048	21251	23486
14	4263	4714	11055	46	9046	21219	23457
16	4268	4720	11058	44	9043	21187	23428
18	4274	4727	11061	42	9041	21155	23400
20	4279	4734	11064	40	9038	21123	23371
22	4284	4741	11067	38	9036	21092	23342
24	4289	4748	11070	36	9033	21060	23314
26	4295	4755	11073	34	9031	21028	23285
28	4300	4763	11076	32	9028	20997	23257
30	4305	4770	11079	30	9026	20965	23228
32	4310	4777	11082	28	9023	20934	23200
34	4316	4784	11085	26	9021	20903	23172
36	4321	4791	11089	24	9018	20872	23144
38	4326	4798	11092	22	9016	20840	23115
40	4331	4806	11095	20	9013	20809	23088
42	4337	4813	11098	18	9011	20778	23060
44	4342	4820	11101	16	9008	20748	23032
46	4347	4827	11104	14	9006	20717	23004
48	4352	4834	11107	12	9003	20686	22976
50	4358	4841	11110	10	9001	20655	22949
52	4363	4849	11113	8	8998	20625	22921
54	4368	4856	11117	6	8996	20594	22894
56	4373	4863	11120	4	8993	20564	22866
58	4378	4870	11123	2	8990	20533	22839
60	4384	4877	11126	0	8988	20503	22812

26 Grad.				63 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	4384‴	4877‴	11126‴	60	8988‴	20503‴	22812‴
2	4389‴	4885‴	11129‴	58	8985‴	20473‴	22785‴
4	4394	4892	11132	56	8983	20443	22757
6	4399	4899	11136	54	8980	20413	22730
8	4405	4906	11139	52	8978	20383	22703
10	4410	4913	11142	50	8975	20353	22677
12	4415	4921	11145	48	8973	20323	22650
14	4420	4928	11148	46	8970	20293	22623
16	4425	4935	11151	44	8967	20263	22596
18	4431	4942	11155	42	8965	20233	22570
20	4436	4950	11158	40	8962	20204	22543
22	4441	4957	11161	38	8960	20174	22517
24	4446	4964	11164	36	8957	20145	22490
26	4452	4971	11168	34	8955	20115	22464
28	4457	4979	11171	32	8952	20086	22438
30	4462	4986	11174	30	8949	20057	22412
32	4467	4993	11177	28	8947	20028	22385
34	4472	5000	11180	26	8944	19999	22359
36	4478	5008	11184	24	8942	19970	22333
38	4483	5015	11187	22	8939	19941	22308
40	4488	5022	11190	20	8936	19912	22282
42	4493	5029	11194	18	8934	19883	22256
44	4498	5037	11197	16	8931	19854	22230
46	4504	5044	11200	14	8928	19825	22205
48	4509	5051	11203	12	8926	19797	22179
50	4514	5059	11207	10	8923	19768	22153
52	4519	5066	11210	8	8921	19740	22128
54	4524	5073	11213	6	8918	19711	22103
56	4530	5081	11217	4	8915	19683	22077
58	4535	5088	11220	2	8913	19654	22052
60	4540	5095	11223	0	8910	19626	22027

27 Grad.				62 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	4540‴	5095‴	11223‴	60	8910‴	19626‴	22027‴
2	4545‴	5103‴	11227‴	58	8907‴	19598‴	22002‴
4	4550	5110	11230	56	8905	19570	21977
6	4555	5117	11233	54	8902	19542	21952
8	4561	5125	11237	52	8899	19514	21927
10	4566	5132	11240	50	8897	19486	21902
12	4571	5139	11243	48	8894	19458	21877
14	4576	5147	11247	46	8892	19430	21852
16	4581	5154	11250	44	8889	19402	21828
18	4586	5161	11253	42	8886	19375	21803
20	4592	5169	11257	40	8884	19347	21779
22	4597	5176	11260	38	8881	19319	21754
24	4602	5184	11264	36	8878	19293	21730
26	4607	5191	11267	34	8875	19265	21705
28	4612	5198	11270	32	8873	19237	21681
30	4617	5206	11274	30	8870	19210	21657
32	4623	5213	11277	28	8867	19183	21633
34	4628	5220	11281	26	8865	19155	21609
36	4633	5228	11284	24	8862	19128	21584
38	4638	5235	11288	22	8859	19101	21560
40	4643	5243	11291	20	8857	19074	21537
42	4648	5250	11294	18	8854	19047	21513
44	4654	5258	11298	16	8851	19020	21489
46	4659	5265	11301	14	8849	18993	21465
48	4664	5272	11305	12	8846	18967	21441
50	4669	5280	11308	10	8843	18940	21418
52	4674	5287	11312	8	8840	18913	21394
54	4679	5295	11315	6	8838	18887	21371
56	4684	5302	11319	4	8835	18860	21347
58	4690	5310	11322	2	8832	18834	21324
60	4695	5317	11326	0	8829	18807	21301

28 Grad.				61 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	4695‴	5317‴	11326‴	60	8829‴	18807‴	21301‴
2	4700‴	5325‴	11329‴	58	8827‴	18781‴	21277‴
4	4705	5332	11333	56	8824	18755	21254
6	4710	5340	11336	54	8821	18728	21231
8	4715	5347	11340	52	8819	18702	21208
10	4720	5354	11343	50	8816	18676	21185
12	4726	5362	11347	48	8813	18650	21162
14	4731	5370	11350	46	8810	18624	21139
16	4736	5377	11354	44	8808	18598	21116
18	4741	5384	11357	42	8805	18572	21093
20	4747	5392	11361	40	8802	18546	21070
22	4751	5399	11365	38	8799	18520	21048
24	4756	5407	11368	36	8796	18495	21025
26	4761	5415	11372	34	8794	18469	21002
28	4766	5422	11375	32	8791	18443	20980
30	4772	5430	11379	30	8788	18418	20957
32	4777	5437	11383	28	8785	18392	20935
34	4782	5445	11386	26	8783	18367	20913
36	4787	5452	11390	24	8780	18341	20890
38	4792	5460	11393	22	8777	18316	20868
40	4797	5467	11397	20	8774	18291	20846
42	4802	5475	11401	18	8771	18265	20824
44	4807	5482	11404	16	8769	18240	20802
46	4812	5490	11408	14	8766	18215	20779
48	4818	5498	11412	12	8763	18190	20757
50	4823	5505	11415	10	8760	18165	20736
52	4828	5513	11419	8	8757	18140	20714
54	4833	5520	11423	6	8755	18115	20692
56	4838	5528	11426	4	8752	18090	20670
58	4843	5535	11430	2	8749	18065	20648
60	4848	5543	11434	0	8746	18040	20627

29 Grad.				60 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	4848'''	5543'''	11434'''	60	8746'''	18040'''	20627'''
2	4853'''	5551'''	11437'''	58	8743'''	18016'''	20605'''
4	4858	5558	11441	56	8741	17991	20583
6	4863	5566	11445	54	8738	17966	20562
8	4868	5574	11448	52	8745	17942	20540
10	4874	5581	11452	50	8732	17917	20519
12	4879	5589	11456	48	8729	17893	20498
14	4884	5596	11460	46	8726	17868	20476
16	4889	5604	11463	44	8724	18844	20455
18	4894	5612	11467	42	8721	17820	20434
20	4899	5619	11471	40	8718	17796	20413
22	4904	5627	11474	38	8715	17771	20392
24	4909	5635	11478	36	8712	17747	20371
26	4914	5642	11482	34	8709	17723	20350
28	4919	5650	11486	32	8706	17699	20329
30	4924	5658	11490	30	8704	17675	20308
32	4929	5665	11493	28	8701	17651	20287
34	4934	5673	11497	26	8698	17627	20266
36	4939	5681	11501	24	8695	17603	20245
38	4944	5688	11505	22	8692	17579	20225
40	4950	5696	11509	20	8689	17556	20204
42	4955	5704	11512	18	8686	17532	20183
44	4960	5712	11516	16	8683	17508	20163
46	4965	5719	11520	14	8681	17485	20142
48	4970	5727	11524	12	8678	17461	20122
50	4975	5735	11528	10	8675	17437	20101
52	4980	5743	11532	8	8672	17414	20081
54	4985	5750	11535	6	8669	17391	20061
56	4990	5758	11539	4	8666	17367	20040
58	4995	5766	11543	2	8663	17344	20020
60	5000	5774	11547	0	8660	17321	20000

Minuten	30 Grad. Sinus	Tangente	Secante	Minuten	59 Grad. Sinus	Tangente	Secante
0	5000‴	5774‴	11547‴	60	8660‴	17321‴	20000‴
2	5005‴	5781‴	11555‴	58	8657‴	17297‴	19980‴
4	5010	5789	11555	56	8654	17274	19960
6	5015	5797	11559	54	8652	17251	19940
8	5020	5805	11563	52	8649	17228	19920
10	5025	5812	11566	50	8646	17205	19900
12	5030	5820	11570	48	8643	17182	19880
14	5035	5828	11574	46	8640	17159	19860
16	5040	5836	11578	44	8637	17136	19840
18	5045	5844	11582	42	8634	17113	19821
20	5050	5851	11586	40	8631	17090	19801
22	5055	5859	11590	38	8628	17067	19781
24	5060	5867	11594	36	8625	17045	19762
26	5065	5875	11598	34	8622	17022	19742
28	5070	5883	11602	32	8619	16999	19722
30	5075	5890	11606	30	8616	16977	19703
32	5080	5898	11610	28	8613	16954	19684
34	5085	5906	11614	26	8610	16932	19664
36	5090	5914	11618	24	8607	16909	19645
38	5095	5922	11622	22	8604	16887	19625
40	5100	5930	11626	20	8601	16864	19606
42	5105	5938	11630	18	8599	16842	19587
44	5110	5945	11634	16	8596	16820	19568
46	5115	5953	11638	14	8593	16797	19549
48	5120	5961	11642	12	8590	16775	19530
50	5125	5969	11646	10	8587	16753	19511
52	5130	5977	11650	8	8584	16731	19492
54	5135	5985	11654	6	8581	16709	19473
56	5140	5993	11658	4	8578	16687	19454
58	5145	6001	11662	2	8575	16665	19435
60	5150	6009	11666	0	8572	16643	19416

Minuten	31 Grad. Sinus	Tangente	Secante	Minuten	58 Grad. Sinus	Tangente	Secante
0	5150'''	6009'''	11660'''	60	8572'''	16643'''	19416'''
2	5155'''	6017'''	11670'''	58	8569'''	16621'''	19397'''
4	5160	6024	11675	56	8566	16599	19379
6	5165	6032	11679	54	8563	16577	19360
8	5170	6040	11683	52	8560	16555	19341
10	5175	6048	11687	50	8557	16534	19323
12	5180	6056	11691	48	8554	16512	19304
14	5185	6064	11695	46	8551	16490	19285
16	5190	6072	11699	44	8548	16469	19267
18	5195	6080	11703	42	8545	16447	19249
20	5200	6088	11707	40	8542	16426	19230
22	5205	6096	11712	38	8539	16404	19212
24	5210	6104	11716	36	8536	16383	19194
26	5215	6112	11720	34	8532	16361	19175
28	5220	6120	11724	32	8529	16340	19157
30	5225	6128	11728	30	8526	16319	19139
32	5230	6136	11732	28	8523	16297	19121
34	5235	6144	11737	26	8520	16276	19103
36	5240	6152	11741	24	8517	16255	19084
38	5245	6160	11745	22	8514	16234	19066
40	5250	6168	11749	20	8511	16212	19048
42	5255	6176	11753	18	8508	16191	19031
44	5260	6184	11758	16	8505	16170	19013
46	5265	6192	11762	14	8502	16149	18995
48	5270	6200	11766	12	8499	16128	18977
50	5275	6208	11770	10	8496	16107	18959
52	5279	6216	11775	8	8493	16087	18941
54	5284	6224	11779	6	8490	16066	18924
56	5289	6233	11783	4	8487	16045	18906
58	5294	6241	11788	2	8484	16024	18888
60	5299	6249	11792	0	8480	16003	18871

32 Grad.				57 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	5299'''	6249'''	11792'''	60	8480'''	16008'''	18871'''
2	5304'''	6257'''	11796'''	58	8477'''	15988'''	18859'''
4	5309	6265	11800	56	8474	15962	18830
6	5314	6273	11805	54	8471	15941	18818
8	5319	6281	11809	52	8468	15921	18801
10	5324	6289	11813	50	8465	15900	18783
12	5329	6297	11818	48	8462	15880	18766
14	5334	6305	11822	46	8459	15859	18749
16	5339	6314	11826	44	8456	15839	18731
18	5344	6322	11831	42	8453	15818	18714
20	5348	6330	11835	40	8450	15798	18697
22	5353	6338	11839	38	8446	15778	18680
24	5358	6346	11844	36	8443	15757	18662
26	5363	6354	11848	34	8440	15737	18646
28	5368	6363	11853	32	8437	15717	18629
30	6373	6371	11857	30	8434	15697	18612
32	5378	6379	11861	28	8431	15677	18595
34	5383	6387	11866	26	8428	15657	18578
36	5389	6395	11870	24	8425	15637	18561
38	5393	6403	11875	22	8421	15617	18544
40	5398	6412	11879	20	8418	15597	18527
42	5402	6420	11883	18	8415	15577	18510
44	5407	6428	11888	16	8412	15557	18494
46	5412	6436	11892	14	8409	15537	18477
48	5417	6445	11897	12	8406	15517	18460
50	5422	6453	11901	10	8403	15497	18443
52	5427	6461	11906	8	8399	15477	18427
54	5432	6469	11910	6	8396	15458	18410
56	5437	6478	11915	4	8393	15438	18394
58	5442	6486	11919	2	8390	15418	18377
60	5446	6494	11924	0	8387	15399	18361

33. Grad.				56. Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	5440'''	6494'''	11924'''	60	8387'''	15399'''	18361'''
2	5451	6502	11928	58	8384	15379	18344
4	5456	6511	11938	56	8380	15359	18328
6	5461	6519	11937	54	8377	15340	18312
8	5466	6527	11942	52	8374	15320	18295
10	5471	6536	11946	50	8371	15301	18279
12	5476	6544	11951	48	8368	15282	18263
14	5480	6552	11955	46	8364	15262	18247
16	5485	6560	11960	44	8361	15243	18230
18	5490	6569	11964	42	8358	15224	18214
20	5495	6577	11969	40	8355	15204	18198
22	5500	6585	11974	38	8352	15185	18182
24	5505	6594	11978	36	8348	15166	18166
26	5510	6602	11983	34	8345	15147	18150
28	5515	6610	11987	32	8342	15127	18134
30	5519	6619	11992	30	8339	15108	18118
32	5524	6627	11997	28	8336	15089	18102
34	5529	6636	12001	26	8332	15070	18086
36	5534	6644	12006	24	8329	15051	18070
38	5539	6652	12011	22	8326	15032	18055
40	5544	6661	12015	20	8323	15013	18039
42	5548	6669	12020	18	8320	14994	18023
44	5553	6678	12025	16	8316	14975	18007
46	5558	6686	12029	14	8313	14957	17992
48	5563	6694	12034	12	8310	14938	17976
50	5568	6703	12039	10	8307	14919	17960
52	5573	6711	12043	8	8303	14900	17945
54	5577	6720	12048	6	8300	14882	17929
56	5582	6728	12053	4	8297	14863	17914
58	5587	6737	12057	2	8294	14844	17898
60	5592	6745	12062	0	8290	14826	17883

34 Grad.				55 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	5592'''	6745'''	12062'''	60	8290'''	14826'''	17883'''
2	5597'''	6754'''	12067'''	58	8287'''	14807'''	17868'''
4	5602	6762	12072	56	8284	14788	17852
6	5606	6771	12076	54	8281	14770	17837
8	5611	6779	12081	52	8277	14751	17821
10	5616	6787	12086	50	8274	14733	17806
12	5621	6796	12091	48	8271	14715	17791
14	5626	6805	12096	46	8268	14696	17776
16	5630	6813	12100	44	8264	14678	17761
18	5635	6822	12105	42	8261	14659	17745
20	5640	6830	12110	40	8258	14641	17730
22	5645	6839	12115	38	8254	14623	17715
24	5650	6847	12120	36	8251	14605	17700
26	5654	6856	12124	34	8248	14586	17685
28	5659	6864	12129	32	8245	14568	17670
30	5664	6873	12134	30	8241	14550	17655
32	5669	6881	12139	28	8238	14532	17640
34	5674	6890	12144	26	8235	14514	17625
36	5678	6899	12149	24	8231	14496	17610
38	5683	6907	12154	22	8228	14478	17596
40	5688	6916	12158	20	8225	14460	17581
42	5693	6924	12163	18	8221	14442	17566
44	5698	6933	12168	16	8218	14424	17551
46	5702	6942	12173	14	8215	14406	17537
48	5707	6950	12178	12	8211	14388	17522
50	5712	6959	12183	10	8208	14370	17507
52	5717	6967	12187	8	8205	14352	17493
54	5721	6976	12193	6	8202	14335	17478
56	5726	6985	12198	4	8198	14317	17463
58	5731	6993	12203	2	8195	14299	17449
60	5736	7002	12208	0	8192	14281	17434

33. Grad.				56. Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	5446'''	6494'''	11924'''	60	8387'''	15399'''	18361'''
2	5451'''	6502'''	11928'''	58	8384'''	15379'''	18344'''
4	5456	6511	11933	56	8380	15359	18328
6	5461	6519	11937	54	8377	15340	18312
8	5466	6527	11942	52	8374	15320	18295
10	5471	6536	11946	50	8371	15301	18279
12	5476	6544	11951	48	8368	15282	18263
14	5480	6552	11955	46	8364	15262	18247
16	5485	6560	11960	44	8361	15243	18230
18	5490	6569	11964	42	8358	15224	18214
20	5495	6577	11969	40	8355	15204	18198
22	5500	6585	11974	38	8352	15185	18182
24	5505	6594	11978	36	8348	15166	18166
26	5510	6602	11983	34	8345	15147	18150
28	5515	6610	11987	32	8342	15127	18134
30	5519	6619	11992	30	8339	15108	18118
32	5524	6627	11997	28	8336	15089	18102
34	5529	6636	12001	26	8332	15070	18086
36	5534	6644	12006	24	8329	15051	18070
38	5539	6652	12011	22	8326	15032	18055
40	5544	6661	12015	20	8323	15013	18039
42	5548	6669	12020	18	8320	14994	18023
44	5553	6678	12025	16	8316	14975	18007
46	5558	6686	12029	14	8313	14957	17992
48	5563	6694	12034	12	8310	14938	17976
50	5568	6703	12039	10	8307	14919	17960
52	5573	6711	12043	8	8303	14900	17945
54	5577	6720	12048	6	8300	14882	17929
56	5582	6728	12053	4	8297	14863	17914
58	5587	6737	12057	2	8294	14844	17898
60	5592	6745	12062	0	8290	14826	17883

34 Grad.				55 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	5592'''	6745'''	12062'''	60	8290'''	14826'''	17883'''
2	5597'''	6754'''	12067'''	58	8287'''	14807'''	17868'''
4	5602	6762	12072	56	8284	14788	17852
6	5606	6771	12076	54	8281	14770	17837
8	5611	6779	12081	52	8277	14751	17821
10	5616	6787	12086	50	8274	14733	17806
12	5621	6796	12091	48	8271	14715	17791
14	5626	6805	12096	46	8268	14696	17776
16	5630	6813	12100	44	8264	14678	17761
18	5635	6822	12105	42	8261	14659	17745
20	5640	6830	12110	40	8258	14641	17730
22	5645	6839	12115	38	8254	14623	17715
24	5650	6847	12120	36	8251	14605	17700
26	5654	6856	12124	34	8248	14586	17685
28	5659	6864	12129	32	8245	14568	17670
30	5664	6873	12134	30	8241	14550	17655
32	5669	6881	12139	28	8238	14532	17640
34	5674	6890	12144	26	8235	14514	17625
36	5678	6899	12149	24	8231	14496	17610
38	5683	6907	12154	22	8228	14478	17596
40	5688	6916	12158	20	8225	14460	17581
42	5693	6924	12163	18	8221	14442	17566
44	5698	6933	12168	16	8218	14424	17551
46	5702	6942	12173	14	8215	14406	17537
48	5707	6950	12178	12	8211	14388	17522
50	5712	6959	12183	10	8208	14370	17507
52	5717	6967	12187	8	8205	14352	17493
54	5721	6976	12193	6	8202	14335	17478
56	5726	6985	12198	4	8198	14317	17463
58	5731	6993	12203	2	8195	14299	17449
60	5736	7002	12208	0	8192	14281	17434

35. Grad.				54. Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	5736'''	7002'''	12208'''	60	8192'''	14281'''	17434'''
2	5741'''	7011'''	12213'''	58	8188'''	14264'''	17420'''
4	5745	7019	12218	56	8185	14248	17406
6	5750	7028	12223	54	8181	14229	17394
8	5755	7037	12228	52	8178	14211	17377
10	5760	7046	12233	50	8175	14193	17362
12	5764	7054	12238	48	8171	14176	17348
14	5769	7063	12243	46	8168	14158	17334
16	5774	7072	12248	44	8165	14141	17320
18	5779	7080	12253	42	8161	14124	17305
20	5783	7089	12258	40	8158	14106	17291
22	5788	7098	12263	38	8155	14089	17277
24	5793	7107	12268	36	8151	14071	17263
26	5798	7115	12273	34	8148	14054	17249
28	5802	7124	12278	32	8145	14037	17235
30	5807	7133	12283	30	8141	14019	17221
32	5812	7142	12288	28	8138	14002	17206
34	5816	7151	12293	26	8134	13985	17192
36	5821	7159	12299	24	8131	13968	17179
38	5826	7168	12304	22	8128	13951	17165
40	5831	7177	12309	20	8124	13934	17151
42	5835	7186	12314	18	8121	13916	17137
44	5840	7195	12319	16	8117	13899	17123
46	5845	7203	12324	14	8114	13882	17109
48	5850	7212	12329	12	8111	13865	17095
50	5854	7221	12335	10	8107	13848	17081
52	5859	7230	12340	8	8104	13831	17068
54	5864	7239	12345	6	8100	13814	17054
56	5868	7248	12350	4	8097	13798	17040
58	5873	7257	12355	2	8094	13781	17027
60	5878	7265	12361	0	8090	13764	17013

36 Grad.				53 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	5878'''	7265'''	12361'''	60	8090'''	13764'''	17013'''
2	5888'''	7274'''	12366'''	58	8087'''	13747'''	16999'''
4	5887	7283	12371	56	8083	13730	16986
6	5892	7292	12376	54	8080	13713	16972
8	5897	7301	12382	52	8076	13697	16959
10	5901	7310	12387	50	8073	13680	16945
12	5906	7319	12392	48	8070	13663	16932
14	5911	7328	12397	46	8066	13647	16918
16	5915	7337	12403	44	8063	13630	16905
18	5920	7346	12408	42	8059	13613	16892
20	5925	7355	12413	40	8056	13597	16878
22	5930	7364	12419	38	8052	13580	16865
24	5934	7373	12424	36	8049	13564	16852
26	5939	7382	12429	34	8045	13547	16838
28	5944	7391	12435	32	8042	13531	16825
30	5948	7400	12440	30	8039	13514	16812
32	5953	7409	12445	28	8035	13498	16799
34	5958	7418	12451	26	8032	13481	16785
36	5962	7427	12456	24	8028	13465	16772
38	5967	7436	12462	22	8025	13449	16759
40	5972	7445	12467	20	8021	13432	16746
42	5976	7454	12472	18	8018	13416	16733
44	5981	7463	12478	16	8014	13400	16720
46	5986	7472	12483	14	8011	13384	16707
48	5990	7481	12489	12	8007	13367	16694
50	5995	7490	12494	10	8004	13351	16681
52	6000	7499	12499	8	8000	13335	16668
54	6004	7508	12505	6	7997	13319	16655
56	6009	7517	12510	4	7993	13303	16642
58	6014	7526	12516	2	7990	13287	16629
60	6018	7536	12521	0	7986	13270	16616

37 Grad.				52 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	6018'''	7536'''	12521'''	60	7986'''	13270'''	16616'''
2	6023'''	7545'''	12527'''	58	7983'''	13254'''	16604'''
4	6027	7554	12532	56	7979	13238	16591
6	6032	7563	12538	54	7976	13222	16578
8	6037	7572	12543	52	7972	13206	16565
10	6041	7581	12549	50	7969	13190	16553
12	6046	7590	12554	48	7965	13175	16540
14	6051	7600	12560	46	7962	13159	16527
16	6056	7609	12566	44	7958	13143	16515
18	6060	7618	12571	42	7955	13127	16502
20	6065	7627	12577	40	7951	13111	16489
22	6069	7636	12582	38	7948	13095	16477
24	6074	7646	12588	36	7944	13079	16464
26	6078	7655	12593	34	7941	13064	16452
28	6083	7664	12599	32	7937	13048	16439
30	6088	7673	12605	30	7934	13032	16427
32	6092	7683	12610	28	7930	13017	16414
34	6097	7692	12616	26	7926	13001	16402
36	6101	7701	12622	24	7923	12985	16390
38	6106	7710	12627	22	7919	12970	16377
40	6111	7720	12633	20	7916	12954	16365
42	6115	7729	12639	18	7912	12938	16353
44	6120	7738	12644	16	7909	12923	16340
46	6124	7747	12650	14	7905	12907	16328
48	6129	7757	12656	12	7902	12892	16316
50	6134	7766	12661	10	7898	12876	16303
52	6138	7775	12667	8	7894	12861	16291
54	6143	7785	12673	6	7891	12846	16279
56	6147	7794	12679	4	7887	12830	16267
58	6152	7803	12684	2	7884	12815	16255
60	6157	7813	12690	0	7880	12799	16243

38 Grad.				51 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	6157‴	7813‴	12690‴	60	7880‴	12799‴	16243‴
2	6161‴	7822‴	12696‴	58	7877‴	12784‴	16231‴
4	6166	7832	12702	56	7873	12769	16219
6	6170	7841	12708	54	7869	12753	16207
8	6175	7850	12713	52	7866	12738	16195
10	6180	7860	12719	50	7862	12723	16183
12	6184	7869	12725	48	7859	12708	16171
14	6189	7879	12731	46	7855	12693	16159
16	6193	7888	12737	44	7851	12677	16147
18	6198	7898	12742	42	7848	12662	16135
20	6202	7907	12748	40	7844	12647	16123
22	6207	7916	12754	38	7841	12632	16111
24	6211	7926	12760	36	7837	12617	16099
26	6216	7935	12766	34	7833	12602	16087
28	6221	7945	12772	32	7830	12587	16076
30	6225	7954	12778	30	7826	12572	16064
32	6230	7964	12784	28	7822	12557	16052
34	6234	7973	12790	26	7819	12542	16040
36	6239	7983	12796	24	7815	12527	16029
38	6243	7992	12802	22	7812	12512	16017
40	6248	8002	12807	20	7808	12497	16005
42	6252	8012	12813	18	7804	12482	15994
44	6257	8021	12819	16	7801	12467	15982
46	6262	8031	12825	14	7797	12452	15971
48	6266	8040	12831	12	7793	12437	15959
50	6271	8050	12837	10	7790	12423	15948
52	6275	8059	12843	8	7786	12408	15936
54	6280	8069	12849	6	7782	12393	15925
56	6284	8079	12855	4	7779	12378	15913
58	6289	8088	12862	2	7775	12364	15902
60	6293	8098	12868	0	7771	12349	15890

39. Grad.				50. Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	6293‴	8093‴	12858‴	60	7771‴	12340‴	15890‴
2	6298‴	8107‴	12874‴	58	7768‴	12334‴	15879‴
4	6302	8117	12880	56	7764	12320	15867
6	6307	8127	12886	54	7760	12305	15856
8	6311	8136	12892	52	7757	12290	15845
10	6316	8146	12898	50	7753	12276	15833
12	6320	8156	12904	48	7749	12261	15822
14	6325	8165	12910	46	7746	12247	15811
16	6329	8175	12916	44	7742	12232	15800
18	6334	8185	12923	42	7738	12218	15788
20	6338	8195	12929	40	7735	12203	15777
22	6343	8204	12935	38	7731	12189	15766
24	6347	8214	12941	36	7727	12174	15755
26	6352	8224	12947	34	7724	12160	15744
28	6356	8234	12953	32	7720	12145	15732
30	6361	8243	12960	30	7716	12131	15721
32	6365	8253	12966	28	7713	12117	15710
34	6370	8263	12972	26	7709	12102	15699
36	6374	8273	12978	24	7705	12088	15688
38	6379	8283	12985	22	7701	12074	15677
40	6383	8292	12991	20	7698	12059	15666
42	6388	8302	12997	18	7694	12045	15655
44	6392	8312	13003	16	7690	12031	15644
46	6397	8322	13010	14	7687	12017	15633
48	6401	8332	13016	12	7683	12002	15622
50	6406	8342	13022	10	7679	11988	15611
52	6410	8351	13029	8	7675	11974	15601
54	6414	8361	13035	6	7672	11960	15590
56	6419	8371	13041	4	7668	11946	15579
58	6423	8381	13048	2	7664	11932	15568
60	6428	8391	13054	0	7660	11918	15557

40 Grad.				49 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	6428'''	8391'''	13054'''	60	7660'''	11918'''	15557'''
2	6432'''	8401'''	13060'''	58	7657'''	11903'''	15546'''
4	6437	8411	13067	56	7653	11889	15536
6	6441	8421	13073	54	7649	11875	15525
8	6446	8431	13080	52	7645	11861	15514
10	6450	8441	13086	50	7642	11847	15504
12	6455	8451	13093	48	7638	11833	15493
14	6459	8461	13099	46	7634	11819	15482
16	6463	8471	13105	44	7630	11806	15472
18	6468	8481	13112	42	7627	11792	15461
20	6472	8491	13118	40	7623	11778	15450
22	6477	8501	13125	38	7619	11764	15440
24	6481	8511	13131	36	7615	11750	15429
26	6486	8521	13138	34	7612	11736	15419
28	6490	8531	13144	32	7608	11722	15408
30	6494	8541	13151	30	7604	11708	15398
32	6499	8551	13157	28	7600	11695	15387
34	6503	8561	13164	26	7596	11681	15377
36	6508	8571	13171	24	7593	11667	15366
38	6512	8581	13177	22	7589	11653	15356
40	6517	8591	13184	20	7585	11640	15345
42	6521	8601	13190	18	7581	11626	15335
44	6525	8611	13197	16	7578	11612	15325
46	6530	8622	13203	14	7574	11599	15314
48	6534	8632	13210	12	7570	11585	15304
50	6539	8642	13217	10	7566	11571	15294
52	6543	8652	13223	8	7562	11558	15283
54	6547	8662	13230	6	7559	11544	15373
56	6552	8672	13237	4	7555	11531	15263
58	6556	8683	13243	2	7551	11517	15253
60	6561	8693	13250	0	7547	11504	15243

41 Grad.				48 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	6561‴	8698‴	13250‴	60	7547‴	11504‴	15243‴
2	6565‴	8703‴	13257‴	58	7543‴	11490‴	15232‴
4	6569	8713	13264	56	7539	11477	15222
6	6574	8724	13270	54	7536	11463	15212
8	6578	8734	13277	52	7532	11450	15202
10	6583	8744	13284	50	7528	11436	15192
12	6587	8754	13291	48	7524	11423	15182
14	6591	8765	13297	46	7520	11410	15172
16	6596	8775	13304	44	7516	11396	15162
18	6600	8785	13311	42	7513	11383	15151
20	6604	8796	13318	40	7509	11369	15141
22	6609	8806	13325	38	7505	11356	15131
24	6613	8816	13331	36	7501	11343	15121
26	6617	8827	13338	34	7497	11329	15111
28	6622	8837	13345	32	7493	11316	15102
30	6626	8847	13352	30	7490	11303	15092
32	6631	8858	13359	28	7486	11290	15082
34	6635	8868	13366	26	7482	11276	15072
36	6639	8878	13373	24	7478	11263	15062
38	6644	8889	13380	22	7474	11250	15052
40	6648	8899	13386	20	7470	11237	15042
42	6652	8910	13393	18	7466	11224	15032
44	6657	8920	13400	16	7463	11211	15023
46	6661	8931	13407	14	7459	11197	15013
48	6665	8941	13414	12	7455	11184	15003
50	6670	8952	13421	10	7451	11171	14993
52	6674	8962	13428	8	7447	11158	14984
54	6678	8972	13435	6	7443	11145	14974
56	6683	8983	13442	4	7439	11132	14964
58	6687	8994	13449	2	7435	11119	14954
60	6691	9004	13456	0	7431	11106	14945

42 Grad.				47 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	6691'''	9004'''	13456'''	60	7431'''	11106'''	14945'''
2	6695'''	9015'''	13463'''	58	7428'''	11093'''	14935'''
4	6700	9025	13470	56	7424	11080	14925
6	6704	9036	13478	54	7420	11067	14916
8	6709	9046	13485	52	7416	11054	14906
10	6713	9057	13492	50	7412	11041	14897
12	6717	9067	13499	48	7408	11028	14887
14	6722	9078	13506	46	7404	11016	14878
16	6726	9089	13513	44	7400	11003	14868
18	6730	9099	13520	42	7396	10990	14859
20	6734	9110	13527	40	7392	10977	14849
22	6739	9121	13535	38	7388	10964	14840
24	6743	9131	13542	36	7385	10951	14830
26	6747	9142	13549	34	7381	10939	14821
28	6752	9153	13556	32	7377	10926	14811
30	6756	9163	14563	30	7373	10913	14802
32	6760	9174	13571	28	7369	10900	14792
34	6764	9185	13579	26	7365	10888	14783
36	6769	9195	13585	24	7361	10875	14774
38	6773	9206	13592	22	7357	10862	14764
40	6777	9217	13600	20	7353	10850	14755
42	6782	9228	13607	18	7349	10837	14746
44	6786	9239	13614	16	7345	10824	14737
46	6790	9249	13622	14	7341	10812	14727
48	6794	9260	13629	12	7337	10799	14718
50	6799	9271	13636	10	7333	10786	14709
52	6803	9282	13644	8	7329	10774	14700
54	6807	9293	13651	6	7325	10761	14690
56	6811	9303	13658	4	7321	10749	14681
58	6816	9314	13666	2	7318	10736	14672
60	6820	9325	13673	0	7314	10724	14663

43 Grad.				46 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	6820'''	9325'''	13675'''	60	7314'''	10724'''	14668'''
2	6824'''	9238'''	13681'''	58	7310'''	10711'''	14654'''
4	6828	9347	13688	56	7306	10699	14645
6	6833	9358	13696	54	7302	10686	14635
8	6837	9369	13703	52	7298	10674	14626
10	6841	9380	13711	50	7294	10661	14617
12	6845	9391	13718	48	7290	10649	14608
14	6850	9402	13726	46	7286	10637	14599
16	6854	9413	13733	44	7282	10624	14590
18	6858	9424	13741	42	7278	10612	14581
20	6862	9435	13748	40	7274	10599	14572
22	6867	9446	13756	38	7270	10587	14563
24	6871	9457	13763	36	7266	10575	14554
26	6875	9468	13771	34	7262	10562	14545
28	6879	9479	13778	32	7258	10550	14536
30	6884	9490	13786	30	7254	10538	14527
32	6888	9501	13794	28	7250	10526	14518
34	6892	9512	13801	26	7246	10513	14510
36	6896	9523	13809	24	7242	10501	14501
38	6900	9534	13817	22	7238	10488	14492
40	6904	9545	13824	20	7234	10477	14483
42	6909	9556	13832	18	7230	10464	14474
44	6913	9567	13840	16	7226	10452	14465
46	6917	9578	13847	14	7222	10440	14457
48	6 21	9590	13855	12	7218	10428	14448
50	6926	9601	13863	10	7214	10416	14439
52	6930	9612	13871	8	7210	10404	14430
54	6934	9623	13878	6	7206	10392	14422
56	6938	9634	13886	4	7201	10379	14413
58	6942	9646	13894	2	7197	10367	14404
60	6947	9657	13902	0	7193	10355	14396

Minuten	44 Grad. Sinus	Tangente	Secante	Minuten	45 Grad. Sinus	Tangente	Secante
0	6947‴	9657‴	13902‴	60	7193‴	10355‴	14396‴
2	6951‴	9668‴	13909‴	58	7189‴	10343‴	14387‴
4	6955	9679	13917	56	7185	10331	14378
6	6959	9691	13925	54	7181	10319	14370
8	6963	9702	13933	52	7177	10307	14361
10	6967	9713	13941	50	7173	10295	14352
12	6972	9725	13949	48	7169	10283	14344
14	6979	9736	13957	46	7165	10271	14335
16	6980	9747	13965	44	7161	10259	14327
18	6984	9759	13972	42	7157	10247	14318
20	6988	9770	13980	40	7153	10235	14310
22	6992	9781	13988	38	7149	10224	14301
24	6997	9793	13996	36	7145	10212	14293
26	7001	9804	14004	34	7141	10200	14284
28	7005	9816	14012	32	7137	10188	14276
30	7009	9827	14020	30	7133	10176	14267
32	7013	9838	14028	28	7128	10164	14259
34	7017	9850	14036	26	7124	10152	14250
36	7022	9861	14044	24	7120	10141	14242
38	7026	9873	14052	22	7116	10129	14234
40	7030	9884	14061	20	7112	10117	14225
42	7034	9896	14069	18	7108	10105	14217
44	7038	6907	14077	16	7104	10094	14208
46	7042	9919	14085	14	7100	10082	14200
48	7046	9930	14093	12	7096	10070	14192
50	7050	9942	14101	10	7092	10058	14183
52	7055	9954	14109	8	7086	10047	14175
54	7059	9965	14118	6	7083	10035	14167
56	7063	9977	14126	4	7079	10023	14159
58	7067	9988	14134	2	7075	10012	14150
60	7071	10000	14142	0	7071	10000	14142

43 Grad.				46 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	6820‴	9325‴	13678‴	60	7314‴	10724‴	14663‴
2	6824‴	9336‴	13681‴	58	7310‴	10711‴	14654‴
4	6828	9347	13688	56	7306	10699	14645
6	6833	9358	13696	54	7302	10686	14635
8	6837	9369	13703	52	7298	10674	14626
10	6841	9380	13711	50	7294	10661	14617
12	6845	9391	13718	48	7290	10649	14608
14	6850	9402	13726	46	7286	10637	14599
16	6854	9413	13733	44	7282	10624	14590
18	6858	9424	13741	42	7278	10612	14581
20	6862	9435	13748	40	7274	10599	14572
22	6867	9446	13756	38	7270	10587	14563
24	6871	9457	13763	36	7266	10575	14554
26	6875	9468	13771	34	7262	10562	14545
28	6879	9479	13778	32	7258	10550	14536
30	6884	9490	13786	30	7254	10538	14527
32	6888	9501	13794	28	7250	10526	14518
34	6892	9512	13801	26	7246	10513	14510
36	6896	9523	13809	24	7242	10501	14501
38	6900	9534	13817	22	7238	10489	14492
40	6904	9545	13824	20	7234	10477	14483
42	6909	9556	13832	18	7230	10464	14474
44	6913	9567	13840	16	7226	10452	14465
46	6917	9578	13847	14	7222	10440	14457
48	6 21	9590	13855	12	7218	10428	14448
50	6926	9601	13863	10	7214	10416	14439
52	6930	9612	13871	8	7210	10404	14430
54	6934	9623	13878	6	7206	10392	14422
56	6938	9634	13886	4	7201	10379	14413
58	6942	9646	13894	2	7197	10367	14404
60	6947	9657	13902	0	7193	10355	14396

44 Grad.				45 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	6947'''	9657'''	13902'''	60	7193'''	10355'''	14396'''
2	6951'''	9668'''	13909'''	58	7189'''	10343'''	14387'''
4	6955	9679	13917	56	7185	10331	14378
6	6959	9691	13925	54	7181	10319	14370
8	6963	9702	13933	52	7177	10307	14361
10	6967	9713	13941	50	7173	10295	14342
12	6972	9725	13949	48	7169	10283	14344
14	6979	9736	13957	46	7165	10271	14335
16	6980	9747	13965	44	7161	10259	14327
18	6984	9759	13972	42	7157	10247	14318
20	6988	9770	13980	40	7153	10235	14310
22	6992	9781	13988	38	7149	10224	14301
24	6997	9793	13996	36	7145	10212	14293
26	7001	9804	14004	34	7141	10200	14284
28	7005	9816	14012	32	7137	10188	14276
30	7009	9827	14020	30	7133	10176	14267
32	7013	9838	14028	28	7128	10164	14259
34	7017	9850	14036	26	7124	10152	14250
36	7022	9861	14044	24	7120	10141	14242
38	7026	9873	14052	22	7116	10129	14234
40	7030	9884	14061	20	7112	10117	14225
42	7034	9896	14069	18	7108	10105	14217
44	7038	6907	14077	16	7104	10094	14208
46	7042	9919	14085	14	7100	10082	14200
48	7046	9930	14093	12	7096	10070	14192
50	7050	9942	14101	10	7092	10058	14183
52	7055	9954	14109	8	7086	10047	14175
54	7059	9965	14118	6	7083	10035	14167
56	7063	9977	14126	4	7079	10023	14159
58	7067	9988	14134	2	7075	10012	14150
60	7071	10000	14142	0	7071	10000	14142

| | | |

Tafel

die natürlichen Logarithmen der Barometerstände von 22 bis 29 Zolle enthaltend.

Barometerstand Pariſ. Zolle	natürlicher Logarithmus	Barometerstand Pariſ. Zolle	natürlicher Logarithmus	Barometerstand Pariſ. Zolle	natürlicher Logarithmus
22,00″	7,696213	22,35″	7,711995	22,70″	7,727534
—,01	-,696667	—,36	-,712443	—,71	-,727974
—,02	-,697121	—,37	-,712891	—,72	-,728415
—,03	-,697575	—,38	-,713338	—,73	-,728856
—,04	-,698028	—,39	-,713785	—,74	-,729295
22,05	7,698481	22,40	7,714231	22,75	7,729734
—,06	-,698935	—,41	-,714677	—,76	-,730173
—,07	-,699389	—,42	-,715123	—,77	-,730612
—,08	-,699842	—,43	-,715570	—,78	-,731052
—,09	-,700295	—,44	-,716015	—,79	-,731492
22,10	7,700747	22,45	7,716460	22,80	7,731930
—,11	-,701199	—,46	-,716905	—,81	-,732369
—,12	-,701651	—,47	-,717350	—,82	-,732806
—,13	-,702104	—,48	-,717795	—,83	-,733244
—,14	-,702556	—,49	-,718241	—,84	-,733682
22,15	7,703008	22,50	7,718685	22,85	7,734120
—,16	-,703459	—,51	-,719130	—,86	-,734558
—,17	-,703910	—,52	-,719574	—,87	-,734996
—,18	-,704361	—,53	-,720017	—,88	-,735433
—,19	-,704812	—,54	-,720461	—,89	-,735870
22,20	7,705262	22,55	7,720905	22,90	7,736307
—,21	-,705713	—,56	-,721348	—,91	-,736744
—,22	-,706162	—,57	-,721792	—,92	-,737180
—,23	-,706612	—,58	-,722234	—,93	-,737616
—,24	-,707062	—,59	-,722676	—,94	-,738051
22,25	7,707512	22,60	7,723119	22,95	7,738487
—,26	-,707961	—,61	-,723562	—,96	-,738923
—,27	-,708411	—,62	-,724004	—,97	-,739359
—,28	-,708859	—,63	-,724447	—,98	-,739794
—,29	-,709307	—,64	-,724888	—,99	-,740230
22,30	7,709756	22,65	7,725329		
—,31	-,710205	—,66	-,725771		
—,32	-,710653	—,67	-,726213		
—,33	-,711101	—,68	-,726653		
—,34	-,711548	—,69	-,727094		

Barometerstand Pariſ. Zolle	natürlicher Logarithmus	Barometerstand Pariſ. Zolle	natürlicher Logarithmus	Barometerstand Pariſ. Zolle	natürlicher Logarithmus
23,00″	7,740664	23,35″	7,755766	23,70″	7,770665
—,01	-,741098	—,36	-,756194	—,71	-,771067
—,02	-,741533	—,37	-,756622	—,72	-,771488
—,03	-,741968	—,38	-,757050	—,73	-,771909
—,04	-,742401	—,39	-,757479	—,74	-,772330
23,05	7,742834	23,40	7,757906	23,75	7,772751
—,06	-,743268	—,41	-,758333	—,76	-,773172
—,07	-,743702	—,42	-,758759	—,77	-,773594
—,08	-,744136	—,43	-,759185	—,78	-,774014
—,09	-,744570	—,44	-,759612	—,79	-,774434
23,10	7,745003	23,45	7,760039	23,80	7,774855
—,11	-,745436	—,46	-,760466	—,81	-,775276
—,12	-,745868	—,47	-,760893	—,82	-,775695
—,13	-,746300	—,48	-,761318	—,83	-,776115
—,14	-,746732	—,49	-,761744	—,84	-,776534
23,15	7,747164	23,50	7,762170	23,85	7,776953
—,16	-,747596	—,51	-,762596	—,86	-,777373
—,17	-,748029	—,52	-,763021	—,87	-,777793
—,18	-,748460	—,53	-,763446	—,88	-,778211
—,19	-,748891	—,54	-,763870	—,89	-,778630
23,20	7,749322	23,55	7,764295	23,90	7,779048
—,21	-,749753	—,56	-,764720	—,91	-,779466
—,22	-,750184	—,57	-,765145	—,92	-,779884
—,23	-,750615	—,58	-,765569	—,93	-,780303
—,24	-,751045	—,59	-,765993	—,94	-,780720
23,25	7,751475	23,60	7,766416	23,95	7,781137
—,26	-,751905	—,61	-,766839	—,96	-,781554
—,27	-,752335	—,62	-,767263	—,97	-,781971
—,28	-,752764	—,63	-,767687	—,98	-,782389
—,29	-,753194	—,64	-,768109	—,99	-,782807
23,30	7,753623	23,65	7,768531		
—,31	-,754052	—,66	-,768954		
—,32	-,754481	—,67	-,769377		
—,33	-,754910	—,68	-,769800		
—,34	-,755338	—,69	-,770223		

Barometerstand Parif. Zolle	natürlicher Logarithmus	Barometerstand Parif. Zolle	natürlicher Logarithmus.	Barometerstand Parif. Zolle	natürlicher Logarithmus
24,00″	7,783224	24,35″	7,797701	24,70″	7,811973
—,01	-,783641	—,36	-,798112	—,71	-,812378
—,02	-,784056	—,37	-,798523	—,72	-,812782
—,03	-,784472	—,38	-,798933	—,73	-,813187
—,04	-,784888	—,39	-,799343	—,74	-,813591
24,05	7,785304	24,40	7,799758	24,75	7,813995
—,06	-,785720	—,41	-,800163	—,76	-,814399
—,07	-,786136	—,42	-,800572	—,77	-,814803
—,08	-,786551	—,43	-,800982	—,78	-,815207
—,09	-,786966	—,44	-,801391	—,79	-,815611
24,10	7,787381	24,45	7,801800	24,80	7,816014
—,11	-,787797	—,46	-,802209	—,81	-,816417
—,12	-,788211	—,47	-,802618	—,82	-,816820
—,13	-,788626	—,48	-,803026	—,83	-,817223
—,14	-,789040	—,49	-,803435	—,84	-,817625
24,15	7,789454	24,50	7,803843	24,85	7,818027
—,16	-,789868	—,51	-,804251	—,86	-,818429
—,17	-,790282	—,52	-,804659	—,87	-,818831
—,18	-,790696	—,53	-,805067	—,88	-,819233
—,19	-,791110	—,54	-,805474	—,89	-,819636
24,20	7,791523	24,55	7,805881	24,90	7,820038
—,21	-,791936	—,56	-,806288	—,91	-,820440
—,22	-,792349	—,57	-,806695	—,92	-,820840
—,23	-,792762	—,58	-,807102	—,93	-,821241
—,24	-,793174	—,59	-,807510	—,94	-,821642
24,25	7,793586	24,60	7,807916	24,95	7,822043
—,26	-,793998	—,61	-,808323	—,96	-,822444
—,27	-,794410	—,62	-,808728	—,97	-,822845
—,28	-,794822	—,63	-,809134	—,98	-,823245
—,29	-,795235	—,64	-,809540	—,99	-,823645
24,30	7,795640	24,65	7,809946		
—,31	-,796058	—,66	-,810352		
—,32	-,796468	—,67	-,810758		
—,33	-,796879	—,68	-,811163		
—,34	-,797290	—,69	-,811568		

Barometerstand Pariſ. Zolle	natürlicher Logarithmus	Barometerstand Pariſ. Zolle	natürlicher Logarithmus	Barometerstand Pariſ. Zolle	natürlicher Logarithmus
25,00″	7,824045	25,35″	7,837948	25,70″	7,851661
—,01	-,824446	—,36	-,838343	—,71	-,852050
—,02	-,824845	—,37	-,838735	—,72	-,852439
—,03	-,825245	—,38	-,839132	—,73	-,852828
—,04	-,825644	—,39	-,839526	—,74	-,853216
25,05	7,826043	25,40	7,839919	25,75	7,853604
—,06	-,826442	—,41	-,840312	—,76	-,853992
—,07	-,826842	—,42	-,840706	—,77	-,854380
—,08	-,827241	—,43	-,841100	—,78	-,854768
—,09	-,827640	—,44	-,841492	—,79	-,855157
25,10	7,828038	25,45	7,841884	25,80	7,855544
—,11	-,828436	—,46	-,842277	—,81	-,855932
—,12	-,828834	—,47	-,842670	—,82	-,856319
—,13	-,829233	—,48	-,843063	—,83	-,856706
—,14	-,829630	—,49	-,843456	—,84	-,857093
25,15	7,830027	25,50	7,843848	25,85	7,857480
—,16	-,830424	—,51	-,844241	—,86	-,857867
—,17	-,830821	—,52	-,844632	—,87	-,858254
—,18	-,831229	—,53	-,845023	—,88	-,858640
—,19	-,831607	—,54	-,845414	—,89	-,859026
25,20	7,832014	25,55	7,845806	25,90	7,859412
—,21	-,832411	—,56	-,846198	—,91	-,859799
—,22	-,832807	—,57	-,846590	—,92	-,860185
—,23	-,833203	—,58	-,846980	—,93	-,860571
—,24	-,833599	—,59	-,847371	—,94	-,860956
25,25	7,833995	25,60	7,847762	25,95	7,861341
—,26	-,834391	—,61	-,848153	—,96	-,861126
—,27	-,834788	—,62	-,848543	—,97	-,862112
—,28	-,835183	—,63	-,848934	—,98	-,862497
—,29	-,835578	—,64	-,849323	—,99	-,862882
25,30	7,835974	25,65	7,849713		
—,31	-,836370	—,66	-,850103		
—,32	-,836765	—,67	-,850493		
—,33	-,837160	—,68	-,850882		
—,34	-,837554	—,69	-,851272		

Barometerstand Parif. Zolle	natürlicher Logarithmus	Barometerstand Parif. Zolle	natürlicher Logarithmus	Barometerstand Parif. Zolle	natürlicher Logarithmus
26,00″	7,863266	26,35″	7,876637	26,70″	7,889333
—,01	-,863650	—,36	-,877016	—,71	-,890208
—,02	-,864035	—,37	-,877395	—,72	-,890582
—,03	-,864420	—,38	-,877775	—,73	-,890956
—,04	-,864808	—,39	-,878155	—,74	-,891330
26,05	7,865186	26,40	7,878534	26,75	7,891704
—,06	-,865570	—,41	-,878913	—,76	-,892078
—,07	-,865954	—,42	-,879291	—,77	-,892452
—,08	-,866338	—,43	-,879669	—,78	-,892825
—,09	-,866722	—,44	-,880047	—,79	-,893189
26,10	7,867105	26,45	7,880425	26,80	7,893571
—,11	,867489	—,46	-,880803	—,81	-,993944
—,12	,867871	—,47	-,881182	—,82	-,894317
—,13	,868253	—,48	-,881559	—,83	-,894691
—,14	,868635	—,49	-,881936	—,84	-,895063
26,15	7,869018	26,50	7,882314	26,85	7,895435
—,16	-,869401	—,51	-,882692	—,86	-,895808
—,17	-,869784	—,52	-,883068	—,87	-,896181
—,18	-,870165	—,53	-,883445	—,88	-,896553
—,19	-,870547	—,54	-,883822	—,89	-,896925
26,20	7,870929	26,55	7,884199	26,90	7,897296
—,21	-,871311	—,56	-,884576	—,91	-,897667
—,22	-,871692	—,57	-,884953	—,92	-,898039
—,23	-,872074	—,58	-,885329	—,93	-,898411
—,24	-,872455	—,59	-,885705	—,94	-,898782
26,25	7,872836	26,60	7,886081	26,95	7,899153
—,26	-,873217	—,61	-,886457	—,96	-,999524
—,27	-,873598	—,62	-,886833	—,97	-,899895
—,28	-,873978	—,63	-,887209	—,98	-,900266
—,29	-,874359	—,64	-,887584	—,99	-,900637
26,30	7,874739	26,65	7,887959		
—,31	-,875119	—,66	-,888334		
—,32	-,875499	—,67	-,888709		
—,33	-,875879	—,68	-,889084		
—,34	-,876258	—,69	-,889459		

Barometerstand Pariſ. Zolle	natürlicher Logarithmus	Barometerstand Pariſ. Zolle	natürlicher Logarithmus	Barometerstand Pariſ. Zolle	natürlicher Logarithmus
27,00''	7,901007	27,35''	7,913883	27,70''	7,926602
—,01	-,901377	—,36	-,914248	—,71	-,926964
—,02	-,901746	—,37	-,914614	—,72	-,927324
—,03	-,902116	—,38	-,914980	—,73	-,927685
—,04	-,902486	—,39	-,915346	—,74	-,928045
27,05	7,902856	27,40	7,915712	27,75	7,928405
—,06	-,903226	—,41	-,916078	—,76	-,928765
—,07	-,903596	—,42	-,916442	—,77	-,929126
—,08	-,903965	—,43	-,916807	—,78	-,929485
—,09	-,904334	—,44	-,917171	—,79	-,929845
27,10	7,904703	27,45	7,917535	27,80	7,930205
—,11	-,905073	—,46	-,917900	—,81	-,930565
—,12	-,905441	—,47	-,918265	—,82	-,930925
—,13	-,905810	—,48	-,918628	—,83	-,931285
—,14	-,906178	—,49	-,918992	—,84	-,931643
27,15	7,906546	27,50	7,919355	27,85	7,932007
—,16	-,906915	—,51	-,919719	—,86	-,932361
—,17	-,907284	—,52	-,920083	—,87	-,932720
—,18	-,907651	—,53	-,920447	—,88	-,933079
—,19	-,908019	—,54	-,920809	—,89	-,933438
27,20	7,908386	27,55	7,921172	27,90	7,933796
—,21	-,908753	—,56	-,921535	—,91	-,934155
—,22	-,909120	—,57	-,921898	—,92	-,934513
—,23	-,909487	—,58	-,922261	—,93	-,934871
—,24	-,909854	—,59	-,922624	—,94	-,935229
27,25	7,910221	27,60	7,922986	27,95	7,935587
—,26	-,910588	—,61	-,923348	—,96	-,935945
—,27	-,910955	—,62	-,923709	—,97	-,936303
—,28	-,911323	—,63	-,924071	—,98	-,936660
—,29	-,911691	—,64	-,924433	—,99	-,937017
27,30	7,912057	27,65	7,924795		
—,31	-,912423	—,66	-,925157		
—,32	-,912788	—,67	-,925519		
—,33	-,913153	—,68	-,925880		
—,34	-,913518	—,69	-,926241		

Barometerstand Pariſ. Zolle	natürlicher Logarithmus	Barometerstand Pariſ. Zolle	natürlicher Logarithmus	Barometerstand Pariſ. Zolle	natürlicher Logarithmus
28,00″	7,937374	28,35″	7,949796	28,70″	7,962067
—,01	-,937732	—,36	-,950149	—,71	-,962415
—,02	-,938089	—,37	-,950502	—,72	-,962763
—,03	-,938446	—,38	-,950854	—,73	-,963112
—,04	-,938802	—,39	-,951207	—,74	-,963459
28,05	7,939158	28,40	7,951559	28,75	7,963806
—,06	-,939514	—,41	-,951911	—,76	-,964154
—,07	-,939870	—,42	-,952263	—,77	-,964502
—,08	-,940227	—,43	-,952615	—,78	-,964850
—,09	-,940584	—,44	-,952966	—,79	-,965198
28,10	7,940939	28,45	7,953317	28,80	7,965543
—,11	-,941295	—,46	-,953668	—,81	-,965895
—,12	-,941651	—,47	-,954019	—,82	-,966239
—,13	-,942007	—,48	-,954370	—,83	-,966585
—,14	-,942362	—,49	-,954721	—,84	-,966932
28,15	7,942717	28,50	7,955073	28,85	7,967279
—,16	-,943072	—,51	-,955425	—,86	-,967626
—,17	-,943427	—,52	-,955775	—,87	-,967973
—,18	-,943782	—,53	-,956125	—,88	-,968319
—,19	-,944137	—,54	-,956475	—,89	-,968665
28,20	7,944491	28,55	7,956825	28,90	7,969011
—,21	-,944845	—,56	-,957176	—,91	-,969357
—,22	-,945199	—,57	-,957527	—,92	-,969703
—,23	-,945553	—,58	-,957876	—,93	-,970049
—,24	-,945907	—,59	-,958226	—,94	-,970394
28,25	7,946261	28,60	7,958576	28,95	7,970739
—,26	-,946616	—,61	-,958926	—,96	-,971085
—,27	-,946971	—,62	-,959275	—,97	-,971431
—,28	-,947324	—,63	-,959624	—,98	-,971776
—,29	-,947677	—,64	-,959973	—,99	-,972121
28,30	7,948031	28,65	7,960322		
—,31	-,948385	—,66	-,960671		
—,32	-,948738	—,67	-,961021		
—,33	-,949091	—,68	-,961370		
—,34	-,949443	—,69	-,961719		

Tafel

zur Berichtigung der Barometermessung wegen Ausdehnung der Luft durch die Wärme.

Wärmegrad über 0 nach Réaumur	Beständige Zahl in Fußen	Wärmegrad über 0 nach Réaumur	Beständige Zahl in Fußen	Wärmegrad über 0 nach Réaumur	Beständige Zahl in Fußen
0°	24488′	11°	25753′,	22°	27018′
1	24603	12	25868	23	27133
2	24718	13	25983	24	27248
3	24833	14	26098	25	27363
4	24948	15	26213	26	27478
5	25063	16	26328	27	27593
6	25178	17	26443	28	27708
7	25293	18	26558	29	27823
8	25408	19	26673	30	27938
9	25523	20	26788	Unterschied	
10	25638	21	26903	für 0,1° = 11,5′.	

44 Grad.				45 Grad.			
Minuten	Sinus	Tangente	Secante	Minuten	Sinus	Tangente	Secante
0	6947‴	9657‴	13902‴	60	7193‴	10355‴	14396‴
2	6951‴	9668‴	13909‴	58	7189‴	10343‴	14387‴
4	6955	9679	13917	56	7185	10331	14378
6	6959	9691	13925	54	7181	10319	14370
8	6963	9702	13933	52	7177	10307	14361
10	6967	9713	13941	50	7173	10295	14342
12	6972	9725	13949	48	7169	10283	14344
14	6979	9736	13957	46	7165	10271	14335
16	6980	9747	13965	44	7161	10259	14327
18	6984	9759	13972	42	7157	10247	14318
20	6988	9770	13980	40	7153	10235	14310
22	6992	9781	13988	38	7149	10224	14301
24	6997	9793	13996	36	7145	10212	14293
26	7001	9804	14004	34	7141	10200	14284
28	7005	9816	14012	32	7137	10188	14276
30	7009	9827	14020	30	7133	10176	14267
32	7013	9838	14028	28	7128	10164	14259
34	7017	9850	14036	26	7124	10152	14250
36	7022	9861	14044	24	7120	10141	14242
38	7026	9873	14052	22	7116	10129	14234
40	7030	9884	14061	20	7112	10117	14225
42	7034	9896	14069	18	7108	10105	14217
44	7038	6907	14077	16	7104	10094	14208
46	7042	9919	14085	14	7100	10082	14200
48	7046	9930	14093	12	7096	10070	14192
50	7050	9942	14101	10	7092	10058	14183
52	7055	9954	14109	8	7086	10047	14175
54	7059	9965	14118	6	7083	10035	14167
56	7063	9977	14126	4	7079	10023	14159
58	7067	9988	14134	2	7075	10012	14150
60	7071	10000	14142	0	7071	10000	14142

A der Radius = 1

Tangente	Secante	Grad	Tangente	Secante	Grad	Tangente	Secante
0,0175	1,0002	31	0,6009	1,6666	61	1,8040	2,0627
0,0349	1,0006	32	0,6249	1,1792	62	1,8807	2,1303
0,0524	1,0014	33	0,6494	1,1924	63	1,9626	2,2027
0,0699	1,0024	34	0,6745	1,2062	64	2,0503	2,2812
0,0875	1,0038	35	0,7002	1,2208	65	2,1445	2,3662
0,1051	1,0055	36	0,7265	1,2361	66	2,2460	2,4586
0,1228	1,0075	37	0,7539	1,2521	67	2,3559	2,5593
0,1405	1,0098	38	0,7813	1,2690	68	2,4751	2,6695
0,1584	1,0125	39	0,8098	1,2868	69	2,6051	2,7904
0,1763	1,0154	40	0,8391	1,3054	70	2,7475	2,9238
0,1944	1,0187	41	0,8693	1,3250	71	2,9042	3,0716
0,2126	1,0223	42	0,9004	1,3456	72	3,0777	3,2361
0,2306	1,0263	43	0,9325	1,3673	73	3,2709	3,4203
0,2493	1,0306	44	0,9657	1,3902	74	3,4874	3,6280
0,2679	1,0353	45	1,0000	1,4142	75	3,7321	4,8637
0,2867	1,0403	46	1,0355	1,4396	76	4,0108	4,1336
0,3057	1,0457	47	1,0724	1,4663	77	4,3315	4,4454
0,3249	1,0515	48	1,1106	1,4945	78	4,7046	4,8097
0,3443	1,0576	49	1,1504	1,5243	79	5,1446	5,2408
0,3640	1,0642	50	1,1918	1,5557	80	5,6713	5,7588
0,3839	1,0711	51	1,2349	1,5890	81	6,3138	6,3925
0,4040	1,0785	52	1,2799	1,6243	82	7,1154	7,1853
0,4245	1,0864	53	1,3270	1,6616	83	8,1443	8,2055
0,4452	1,0946	54	1,3764	1,7013	84	9,5144	9,5668
0,4663	1,1034	55	1,4281	1,7434	85	14,4301	11,4737
0,4877	1,1126	56	1,4826	1,7883	86	14,3007	14,3356
0,5095	1,1223	57	1,5399	1,8361	87	19,0811	19,1073
0,5317	1,1326	58	1,6003	1,8871	88	28,6368	28,6537
0,5543	1,1434	59	1,6643	1,9416	89	57,2900	57,2987
0,5774	1,1547	60	1,7321	2,0000	90	unendlich	unendlich

B die Tangente = 1.

Grad	Radius	Secante	Grad	Radius	Secante	Grad	Radius	Secante
1	57,2900	57,2987	31	1,6643	1,9416	61	0,5543	1,1434
2	28,6363	28,6537	32	1,6003	1,8871	62	0,5317	1,1326
3	19,0811	19,1071	33	1,5399	1,8361	63	0,5095	1,1223
4	14,3007	14,3356	34	1,4826	1,7883	64	0,4877	1,1126
5	11,4301	11,4737	35	1,4281	1,7434	65	0,4663	1,1034
6	9,5144	9,5668	36	1,3764	1,7013	66	0,4452	1,0946
7	8,1443	8,2055	37	1,3270	1,6616	67	0,4245	1,0864
8	7,1154	7,1853	38	1,2799	1,6243	68	0,4040	1,0785
9	6,3138	6,3925	39	1,2349	1,5890	69	0,3839	1,0711
10	5,6713	5,7588	40	1,1918	1,5557	70	0,3640	1,0642
11	5,1446	5,2408	41	1,1504	1,5243	71	0,3443	1,0576
12	4,7046	4,8097	42	1,1106	1,4945	72	0,3249	1,0515
13	4,3315	4,4454	43	1,0724	1,4663	73	0,3057	1,0457
14	4,0108	4,1336	44	1,0355	1,4396	74	0,2867	1,0403
15	3,7321	3,8637	45	1,0000	1,4142	75	0,2679	1,0353
16	3,4874	3,6280	46	0,9657	1,3902	76	0,2493	1,0306
17	3,2709	3,4203	47	0,9325	1,3673	77	0,2309	1,0263
18	3,0777	3,2361	48	0,9004	1,3456	78	0,2126	1,0223
19	2,9042	3,0716	49	0,8693	1,3250	79	0,1944	1,0187
20	2,7475	2,9238	50	0,8391	1,3054	80	0,1763	1,0154
21	2,6051	2,7904	51	0,8098	1,2868	81	0,1584	1,0125
22	2,4751	2,6695	52	0,7813	1,2690	82	0,1405	1,0098
23	2,3559	2,5593	53	0,7536	1,2521	83	0,1228	1,0075
24	2,2460	2,4586	54	0,7265	1,2361	84	0,1051	1,0055
25	2,1445	2,3662	55	0,7002	1,2208	85	0,0875	1,0038
26	2,0503	2,2812	56	0,6745	1,2062	86	0,0699	1,0024
27	1,9626	2,2027	57	0,6494	1,1924	87	0,0524	1,0014
28	1,8807	2,1303	58	0,6249	1,1792	88	0,0349	1,0006
29	1,8040	2,0627	59	0,6009	1,1666	89	0,0175	1,0002
30	1,7321	2,0000	60	0,5774	1,1547	90	0,0000	1,0000

C. die Secante im 1.

Grad	Radius	Tangente	Grad	Radius	Tangente	Grad	Radius	Tangente
1	0,9998	0,0175	31	0,8572	0,5150	61	0,4848	0,8746
2	0,9994	0,0349	32	0,8480	0,5299	62	0,4694	0,8829
3	0,9986	0,0523	33	0,8386	0,5446	63	0,4540	0,8910
4	0,9976	0,0697	34	0,8290	0,5592	64	0,4383	0,8988
5	0,9962	0,0871	35	0,8191	0,5736	65	0,4226	0,9062
6	0,9945	0,1045	36	0,8089	0,5877	66	0,4067	0,9136
7	0,9925	0,1218	37	0,7987	0,6018	67	0,3907	0,9204
8	0,9902	0,1392	38	0,7880	0,6156	68	0,3746	0,9272
9	0,9877	0,1565	39	0,7771	0,6293	69	0,3583	0,9336
10	0,9850	0,1735	41	0,7661	0,6428	70	0,3428	0,9396
11	0,9814	0,1908	40	0,7547	0,6560	71	0,3256	0,9455
12	0,9781	0,2079	42	0,7431	0,6690	72	0,3090	0,9510
13	0,9744	0,2248	43	0,7314	0,6820	73	0,2923	0,9562
14	0,9703	0,2418	44	0,7193	0,6946	74	0,2757	0,9612
15	0,9659	0,2588	45	0,7071	0,7071	75	0,2588	0,9659
16	0,9612	0,2757	46	0,6946	0,7193	76	0,2418	0,9703
17	0,9562	0,2923	47	0,6820	0,7314	77	0,2248	0,9744
18	0,9510	0,3090	48	0,6690	0,7431	78	0,2079	0,9781
19	0,9455	0,3256	49	0,6560	0,7547	79	0,1908	0,9814
20	0,9396	0,3428	50	0,6428	0,7661	80	0,1735	0,9850
21	0,9336	0,3583	51	0,6293	0,7771	81	0,1565	0,9877
22	0,9272	0,3746	52	0,6156	0,7880	82	0,1392	0,9902
23	0,9204	0,3907	53	0,6018	0,7987	83	0,1218	0,9925
24	0,9136	0,4067	54	0,5877	0,8089	84	0,1045	0,9945
25	0,9062	0,4226	55	0,5736	0,8191	85	0,0871	0,9962
26	0,8988	0,4383	56	0,5592	0,8290	86	0,0697	0,9976
27	0,8910	0,4540	57	0,5446	0,8386	87	0,0523	0,9986
28	0,8829	0,4694	58	0,5299	0,8480	88	0,0349	0,9994
29	0,8746	0,4848	59	0,5150	0,8572	89	0,0175	0,9998
30	0,8660	0,5000	60	0,5000	0,8660	90	0,0000	1,0000

U.C. BERKELEY LIBRARIES
C032671095

M679280

SD555
H3
forestry